

PLAN D'INDEXATION EN Z

**INTEGRATION DES RISQUES NATURELS DANS
LE PLU**

A la demande et pour le compte de la commune de
VALMEINIER (73)

Dossier	02-110-III-1	
Indice	Modifications	Date
f	Extension et corrections à Grange Bernard	20/11/18

LIEU :	Commune
COMMUNE :	Valmeinier (73)
OBJET :	Etude de risques naturels pour intégration dans le PLU
TYPE DE MISSION	G5
CLIENT :	Commune de Valmeinier
DOSSIER SUIVI PAR :	M. David PONCET

CHARGE D'AFFAIRE :	Nicolas GEORGE
CHEF DE PROJET :	Nicolas GEORGE
INTERVENANTS	
NOMBRE DE PAGES	43

Dossier	02-110-III-1	
Indice	Modifications	Date
f	Extension et corrections à Grange Bernard	20/11/18
e	Refonte et corrections avalanches, église...	26/07/17
d	Correctif Buffard	22/09/08
c	Ajout secteur Anchical	16/06/08
b	Modifications suite avis RTM/Mairie	25/07/05
a	Document définitif	25/02/05
0	1ère édition	14/02/05

Rédacteur : N GEORGE

Contrôle L MEIGNAN

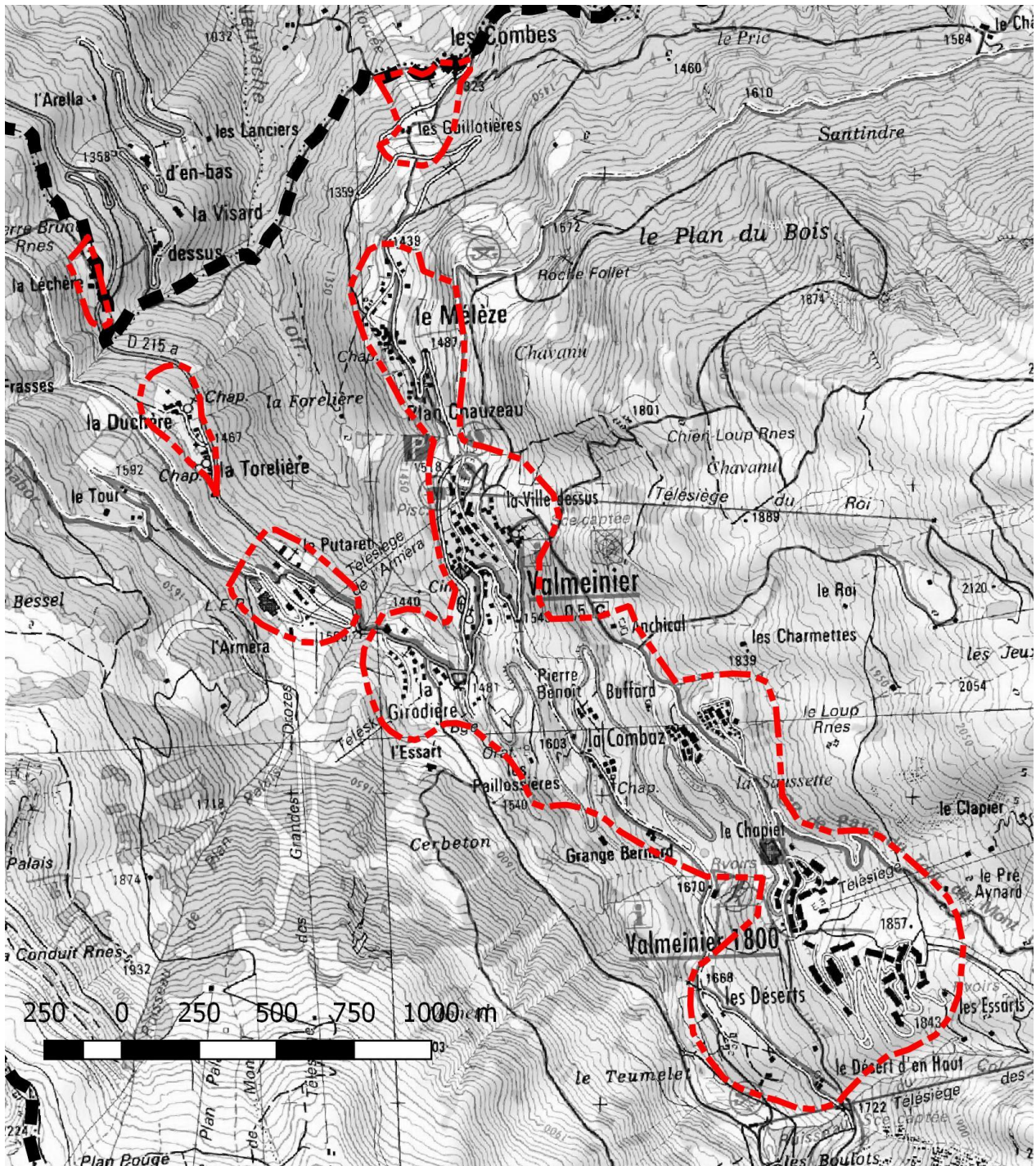
SOMMAIRE :

1 - PRESENTATION	4
1.1 - Localisation	4
1.2 - Limites de l'étude	5
1.3 - Objets de l'étude	5
2 - DESCRIPTION DES RISQUES.....	6
2.1 - Légende des cartes.....	6
2.2 - Description des niveaux de risques utilisés	7
2.2.1 - Avalanches	7
2.2.2 - Eboulement rocheux	8
2.2.3 - Crues torrentielles	9
2.2.4 - Glissements de terrain	9
2.3 - Description des secteurs	10
2.3.1 - Secteur de Valmeinier 1800	13
2.3.2 - Secteur des Déserts	15
2.3.3 - Secteur de Buffard, Anchical et de la Combaz	17
2.3.4 - Secteur de Pierre Benoît à la Girodière	19
2.3.5 - Secteur du Lycée à la Duchère	21
2.3.6 - Secteur de la Léchère	23
2.3.7 - Secteur du Chef-Lieu	25
2.3.8 - Secteur du Mélèze	27
2.3.9 - Secteur des Combes	29
3 - PRESCRIPTIONS APPLICABLES.....	30
3.1 - Rappels et remarques réglementaires générales.....	30
3.1.1 - Risque sismique	30
3.1.2 - Reconstruction des bâtiments après sinistre.....	30
3.2 - Exclusions du champ du PIZ.....	30
3.2.1 - Implantation des terrains de camping	30
3.2.2 - Modifications du milieu	30
3.2.3 - Exceptions aux interdictions générales	30
3.3 - Catalogue des prescriptions et recommandations particulières	31
3.3.1 - A3 : Risque d'avalanches FORT	32
3.3.2 - A2c : Risque d'avalanches MOYEN (coulées)	33
3.3.3 - A1e : Risque d'avalanches FAIBLE (aérosols)	34
3.3.4 - A1c : Risque d'avalanches FAIBLE (coulées)	35
3.3.5 - G3 ou P3 : Risque de mouvement de terrain FORT	36
3.3.6 - G2 : Risque de glissement de terrain MOYEN	37
3.3.7 - G1 : Risque de glissement de terrain FAIBLE	38
3.3.8 - P2 : Risque d'éboulement rocheux MOYEN.....	39
3.3.9 - T3 : Risque de crues torrentielles FORT.....	40
3.3.10 - T2 : Risque de crues torrentielles MOYEN	41
3.3.11 - T1 : Risque de crues torrentielles FAIBLE.....	42
4 - SYNTHESE.....	43

1 - PRESENTATION

1.1 - LOCALISATION

La présente étude s'applique à l'intérieur du périmètre représenté sur la carte d'indexation en Z, inclus dans le territoire communal. Ce périmètre est également représenté ci-après sur fond topographique.



Carte 1 : Périmètre de l'étude

1.2 - LIMITES DE L'ETUDE

L'étude porte sur les phénomènes naturels suivants :

- Les avalanches,
- Les chutes de blocs et éboulements rocheux,
- Les glissements de terrain, effondrements et affaissements,
- Les crues torrentielles (inondations, coulées boueuses, ravinement).

Les enjeux considérés sont les urbanisations, existantes et futures, a priori de type maison individuelle. Les risques étudiés se réfèrent à ces enjeux, et ne sauraient donc s'appliquer à d'autres (fréquentation, par exemple).

Lorsque cette notion est accessible, la période de référence considérée pour l'estimation des risques est de l'ordre du siècle.

Les phénomènes d'origine anthropique, tels que le ruissellement pluvial urbain ou l'aggravation du ruissellement par les cultures, ne sont pas pris en compte dans la présente étude.

Enfin, il va de soi que la présente étude se borne aux risques prévisibles avec les moyens utilisés (expertise naturaliste et enquête). Notamment, aucune investigation quantitative (par ex. prospections géotechniques, modélisations hydrauliques...) n'a été réalisée à cette occasion.

1.3 - OBJETS DE L'ETUDE

Cette étude a pour objectifs :

- De délimiter les zones géographiques concernées par les risques étudiés, sur fond cadastral au 1/2 500 (cartographie reprise au 1/5 000 dans le présent rapport) ;
- De définir les mesures réglementaires à insérer dans le PLU permettant de protéger les enjeux contre ces risques de façon réaliste, au sein de chacune de ces zones.

2 - DESCRIPTION DES RISQUES

2.1 - LEGENDE DES CARTES

Chacune des zones concernées par un ou plusieurs des risques étudiés est repérée par les désignations du ou des règlements à appliquer dans un cadre, et une couleur correspondant au risque prépondérant sur la zone.

Les règlements correspondants se trouvent au chapitre 3.3 - p31 du présent rapport.

Pour plus de clarté, les règlements sont désignés par le type de risque qu'ils visent à prévenir.

La **nature du risque** est d'abord indiquée par la lettre **A, P, G ou T**, pour **A**valanches, **E**boulements rocheux et chutes de **P**ierres, **G**lissement de terrain ou **T**orrentiel resp., puis un chiffre indique le **degré du risque : 1 pour faible, 2 pour moyen et 3 pour fort**, conformément à l'usage.

Ainsi, le règlement de *risque moyen de glissement de terrain* est désigné **G2**, et le règlement de *risque faible d'avalanches* est désigné **A1**.

Une zone soumise conjointement à ces deux risques portera donc la mention « **G2 A1** », et sera soumise conjointement aux deux règlements (cf. chapitre 3.3 - p31 du présent rapport).

Les zones sont également coloriées en fonction du type de risque principal qui les menace.

La nature du risque est indiquée par la couleur de la zone :

- Jaune/orange/marron pour les glissements,
- Rose pour les avalanches,
- Brune pour les éboulements rocheux,
- Verte pour le torrentiel.

Le degré du risque est représenté par la valeur de cette couleur : clair pour faible et foncé pour fort.

Ainsi, une zone de *risque moyen d'avalanche* est représentée en rose moyen, et une zone de *risque faible torrentiel* est représentée en vert clair.

Une zone soumise conjointement à ces deux risques sera représentée selon le risque principal qui s'y applique, et sera donc en rose moyen.

2.2 - DESCRIPTION DES NIVEAUX DE RISQUES UTILISES

On a rencontré essentiellement quatre types de risque sur le périmètre de l'étude : des glissements de terrain, des effondrements et affaissements, des éboulements rocheux et des coulées boueuses issues de crues torrentielles.

2.2.1 - Avalanches

Ce risque concerne les phénomènes de mouvements gravitaires rapides du manteau neigeux.

Les écoulements peuvent être fluides ou gazeux.

Dans le premier cas, on parle de coulées, très fluides si la neige est froide, plus visqueuses si la neige est mouillée. La vitesse des écoulements peut atteindre la centaine de km/h. Le cas échéant, les coulées sont notées c après l'indication de l'aléa.

Les écoulements gazeux sont appelés aérosols, ils sont faits d'air alourdi par de la neige en suspension, et sont créés par une coulée atteignant une vitesse importante, principalement en neige froide. Ils peuvent eux-mêmes atteindre plusieurs centaines de km/h. Le cas échéant, les aérosols sont notés e après l'indication de l'aléa.

Ces écoulements exercent des efforts sur les obstacles qu'ils rencontrent, efforts qui peuvent aller d'un vent fort (aérosol en fin de course) à des poussées extrêmement destructrices (coulée à pleine vitesse). Ces efforts sont considérablement augmentés lorsque des rochers ou billes de bois sont entraînés par l'avalanche ; un aérosol peut ainsi avoir des effets redoutables s'il peut arracher des arbres.

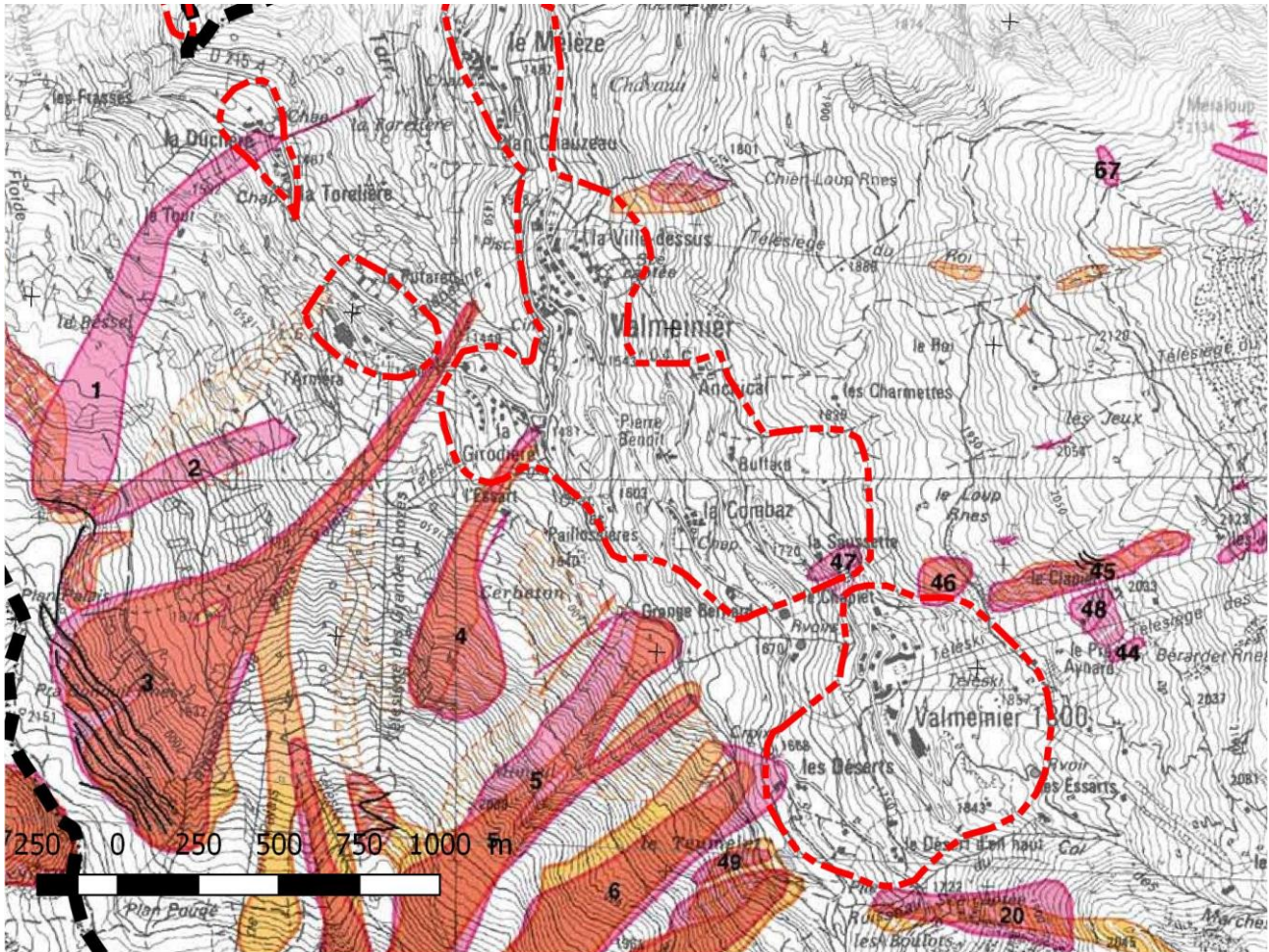
Le risque fort (A3) correspond aux secteurs touchés par des phénomènes importants, il s'applique sur l'essentiel de l'emprise des coulées, et sur les aérosols puissants (débouché de couloir).

Le risque moyen concerne des zones exposées, mais où des protections peuvent rendre le risque acceptable. Il s'agit des coulées d'ampleur modérée (A2c) et des aérosols puissants (A2e).

Le risque faible correspond aux zones marginales, touchées par un aérosol en fin de course (A1e) ou par des coulées de faible ampleur (A1c).

Différentes données existent sur les avalanches de la commune :

- la Carte de Localisation Probable des Avalanches (CLPA) est une cartographie de toutes les avalanches passées avérées, au 1/25 000.
- L'Enquête Permanente sur les avalanches (EPA), mise en place dès 1901, ne s'intéresse qu'à certains couloirs prédéfinis, mais en recense l'activité au fil des années de façon plus ou moins exhaustive.



A titre indicatif, un extrait de la CLPA (Irstea, 2006) avec le périmètre d'étude est présenté ci-dessus.

2.2.2 - Eboulement rocheux

Ce risque concerne les phénomènes de mouvements gravitaires rapides de roches cohérentes, avec propagation d'éléments en surface.

Les phénomènes observables vont de la chute de pierre, de petit volume, à l'écroulement en masse de pans de falaises entiers. Les vitesses de propagation peuvent tous les rendre dommageables.

Les parades peuvent être actives (confortement des instabilités potentielles) ou passives (écrans en pied de pente type filets ou merlons par ex.). La définition précise de ces protections se fait généralement par une étude trajectographique de détail.

Le risque fort (P3) correspond aux secteurs touchés par des phénomènes importants (par ex. zones en pied de falaise avec propagation aérienne, ou exposée à des écroulements en masse...).

Le risque moyen (P2) concerne des zones exposées, mais où des protections peuvent rendre le risque acceptable.

Le risque faible n'a pas été rencontré sur le périmètre d'étude, il est très peu utilisé ; il correspondrait aux zones où le risque est jugé presque acceptable en l'état, ce qui est très rarement le cas compte tenu du fort danger pour les personnes.

2.2.3 - Crues torrentielles

Ce risque concerne les conséquences des crues torrentielles : les submersions, érosions et dépôts dus aux écoulements d'eau chargée en matériaux solides (boue, graviers, pierres), mais aussi les phénomènes annexes tels que sapement des berges. La prévention peut ici aussi être active (correction torrentielle : stabilisation du bassin de réception) ou passive (ouvrages de protection type plage de dépôts, protection de berges...).

Le risque fort (T3) est appliqué aux lits des ruisseaux et à leurs berges (sur 5 à 10m de part et d'autre, en général), pour tenir compte tant des phénomènes eux-mêmes que de l'opportunité de laisser un espace pour l'expansion des crues et les travaux d'aménagement et d'entretien.

Le risque moyen (T2) s'applique aux zones de débordements avec courant, où les érosions et dépôts peuvent être importants.

Le risque faible (T1) s'applique aux zones de débordement plus diffus, où la hauteur d'eau et le courant restent faibles, l'essentiel des dégâts étant causé par l'eau et les dépôts de fines.

2.2.4 - Glissements de terrain

Ce risque concerne les phénomènes de mouvements gravitaires dans les sols meubles, sauf ceux liés à la rupture d'une cavité souterraine (auquel cas on parle d'affaissement).

Le phénomène classique montre généralement une surface de rupture bien marquée, formant des crevasses caractéristiques en surface.

On peut aussi observer des déformations progressives du terrain, sans surface de rupture individualisée, surtout pour les cas de petits déplacements (<1m, en ordre de grandeur).

Les dommages aux constructions viennent des différences de déplacement, entre le sol stable et les masses en mouvement, mais aussi au sein des masses glissées où les déplacements ne sont presque jamais homogènes.

La prévention passe par des reconnaissances géotechniques et par la maîtrise des eaux souterraines (drainages, étanchéité des réseaux humides), la protection par des renforcements du sol (soutènements).

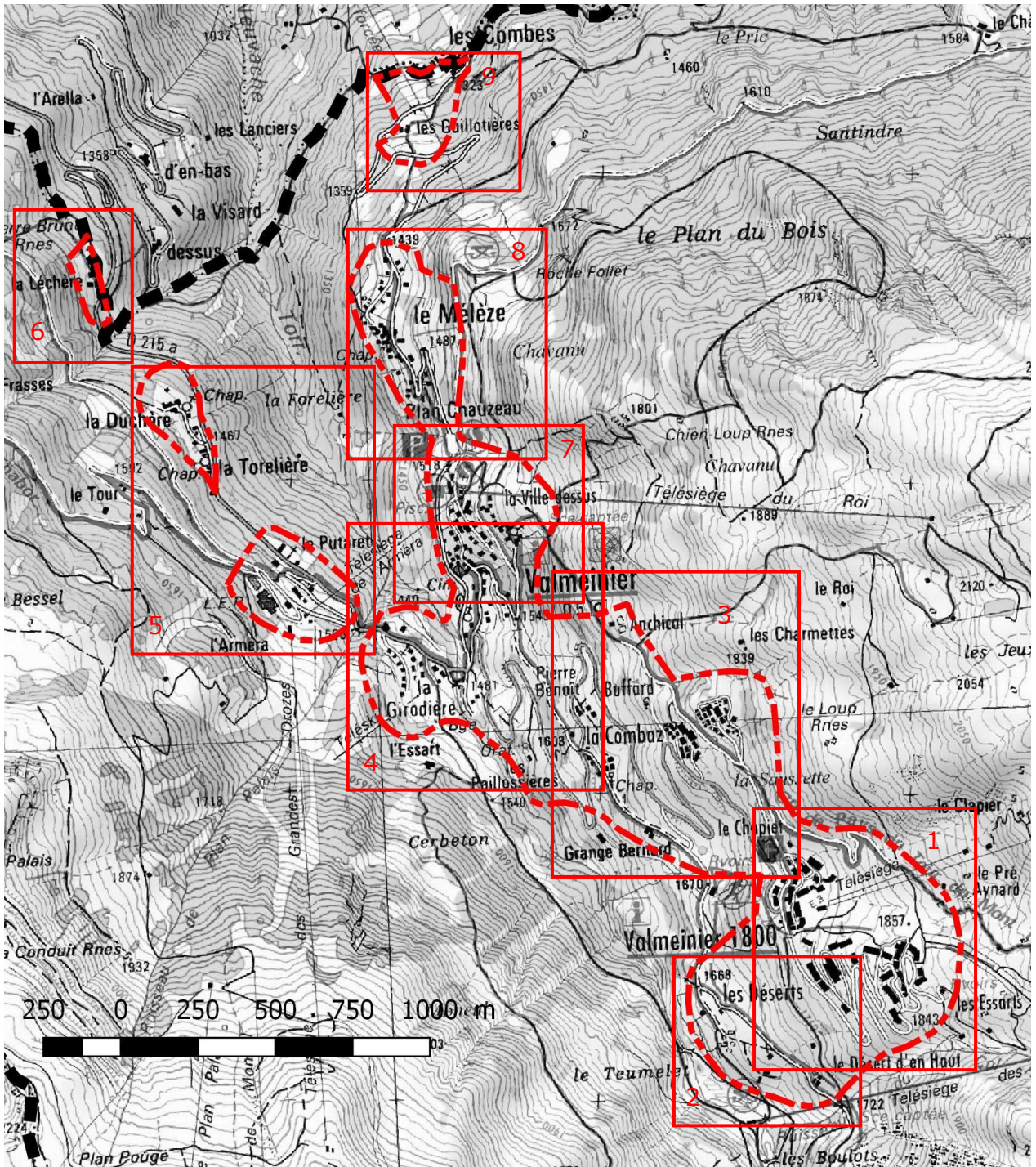
Le risque fort (G3) correspond aux secteurs qui peuvent être touchés par des mouvements importants (i.e. à partir du dm, en ordre de grandeur).

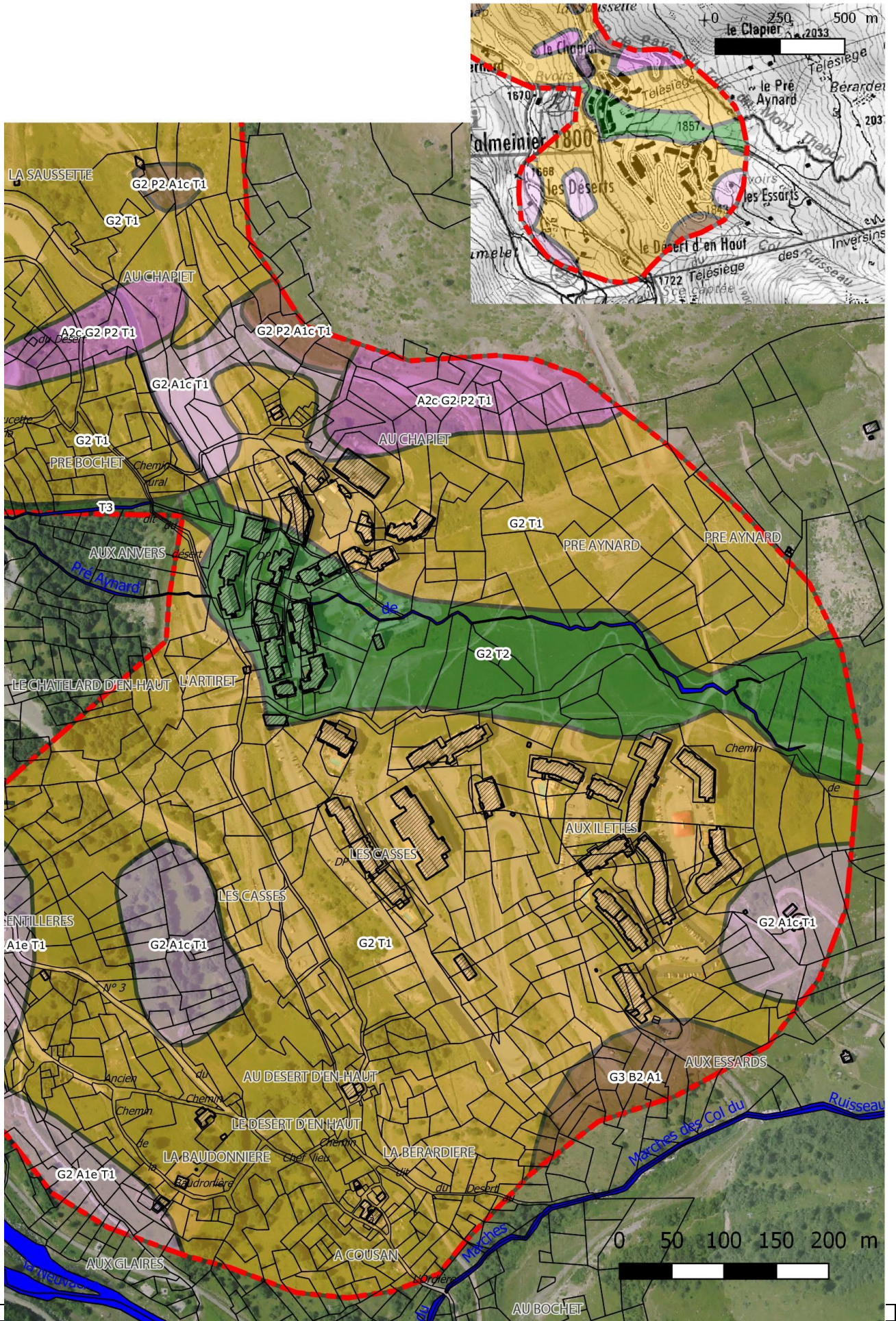
Le risque moyen (G2) concerne des terrains très sensibles : les éventuels mouvements naturels y sont faibles, mais ils pourraient être déclenchés ou aggravés par des aménagements sans précautions.

Le risque faible (G1) concerne des terrains sensibles : on n'y observe pas de mouvements, mais des désordres pourraient y être causés par des aménagements sans précautions. L'application soignée des règles de l'art y constitue déjà une bonne prévention.

2.3 - DESCRIPTION DES SECTEURS

On trouvera ci-après la description des risques menaçant le périmètre d'étude.
La description en est faite secteur par secteur, depuis le haut de la commune (Valmeinier 1800) jusqu'en bas (les Combes), selon le découpage ci-après.
Elle est accompagnée des cartes correspondantes en vis-à-vis (généralement au 1/5 000).





2.3.1 - Secteur de Valmeinier 1800

2.3.1.1 - Risque d'avalanches

Deux types de phénomènes concernent le secteur : des coulées de talus d'ampleur réduite d'une part, et des avalanches plus conséquentes au-dessus du Chapiet (Office du Tourisme, avalanches 45 et 46 CLPA).

Pour les avalanches de Chapiet, elles ont déjà été observées depuis 1988, en s'arrêtant sur les pistes de ski. Les volumes de départ modérés (zones de départ de 0,5 à 1ha, pentées à 40° environ) rendent le risque **moyen A2c (règlement 3.3.2 - p33)** sur les pentes en amont et **faible A1c (règlement 3.3.4 - p35)** sur le plat en aval et en rive droite.

Les coulées de talus plus à l'ouest provoquent un risque **faible A1c (règlement 3.3.4 - p35)**.

Pour mémoire, il ne semble pas totalement impossible qu'un aérosol partant au-dessus du télésiège des Jeux (avalanche 41 CLPA) puisse atteindre la station par conditions très exceptionnelles (très gros départ, et présence de fortes quantités de neige mobilisable pour la reprise dans les pentes intermédiaires) ; cependant, il semble improbable à l'échelle du siècle qu'il exerce des efforts significatifs au niveau de la station.

Ce phénomène n'est donc pas pris en compte dans le présent zonage, mais il pourrait l'être au titre des avalanches exceptionnelles, et de la prise en compte des risques dans le Plan Communal de Sauvegarde.

2.3.1.2 - Risque de glissements de terrain

Des recouvrements, épais sur les replats, de moraines argileuses sur un substrat de grès et schistes du Houiller très fracturés s'observent sur la zone. Ce sont des terrains sensibles, comme en témoignent des venues d'eau et de nombreux indices de mouvement diffus.

Le risque est estimé **moyen G2 (règlement 3.3.6 - p37)** sur la majorité du secteur, et **fort G3 (règlement 3.3.5 - p36)** sur une pente raide au-dessus du Ruisseau du Col des Marches.

2.3.1.3 - Risque de coulées boueuses issues de crues torrentielles

Le secteur est traversé par le ruisseau de Pré Aynard, qui est susceptible de divaguer sur la piste (donc rive droite) générant un risque **moyen T2 (règlement 3.3.10 - p41)**.

D'autres divagations en provenance des nombreux petits ruisseaux et autres écoulements de surface sont possible sur le reste du secteur, générant un risque **faible T1 (règlement 3.3.11 - p42)**.

2.3.1.4 - Risque d'éboulements rocheux

Les grès et schistes du Houiller affleurent et forment des blocs posés au-dessus du Chapiet avec une fracturation importante, et sont capables de générer des chutes de pierres et blocs de volume faible à modéré (<500l environ). La piste de ski est susceptible d'arrêter la plupart des blocs, voire la totalité sur la partie ouest du talus, présentant moins d'instabilités.

Le risque est estimé **moyen P2 (règlement 3.3.8 - p39)**.

2.3.2 - Secteur des Déserts

2.3.2.1 - Risque d'avalanches

Deux types de phénomènes concernent le secteur : des coulées de talus d'ampleur réduite d'une part, et l'avalanche des Temelets ou du Gros Crey (avalanche 6 CLPA, 7 EPA), associée à celle N° 36 immédiatement à l'Est.

L'avalanche des Temelets descend régulièrement en produisant un aérosol (tous les 10ans environ ?). L'EPA reporte l'obstruction du ruisseau de Neuvache le 03/03/1923, une maison détruite et une endommagée le 02/03/1935 (très forte activité avalancheuse sur tout le versant NE du Crey du Quart, chute d'1m de neige en trois jours sur une sous-couche gelée). D'autres témoignages sans date précise font état d'un bâtiment détruit causant un mort, et de la Chapelle St Claude détruite à l'emplacement de la croix actuelle par la même avalanche. En novembre 1996, un aérosol a amené des branches vers la croix.

Pour l'avalanche 36 de la CLPA, les témoignages fournis font également état d'un aérosol arrivé en partie aval du périmètre d'étude. Par ailleurs, il est fort probable que l'avalanche 7 EPA désigne indifféremment les deux avalanches 6 et 36 CLPA.

On considère dans ces deux couloirs une avalanche de référence avec une composante coulante s'arrêtant dans la Neuvache, et un aérosol remontant significativement vers la croix de St Claude et le périmètre d'étude. L'aérosol fait peser un risque **faible A1e (règlement 3.3.3 - p34)** à l'ouest du périmètre d'étude (les Déserts d'en Bas et sous la Baudonnière).

Les coulées de talus, au-dessus des Lentillères, provoquent un risque **faible A1c (règlement 3.3.4 - p35)**.

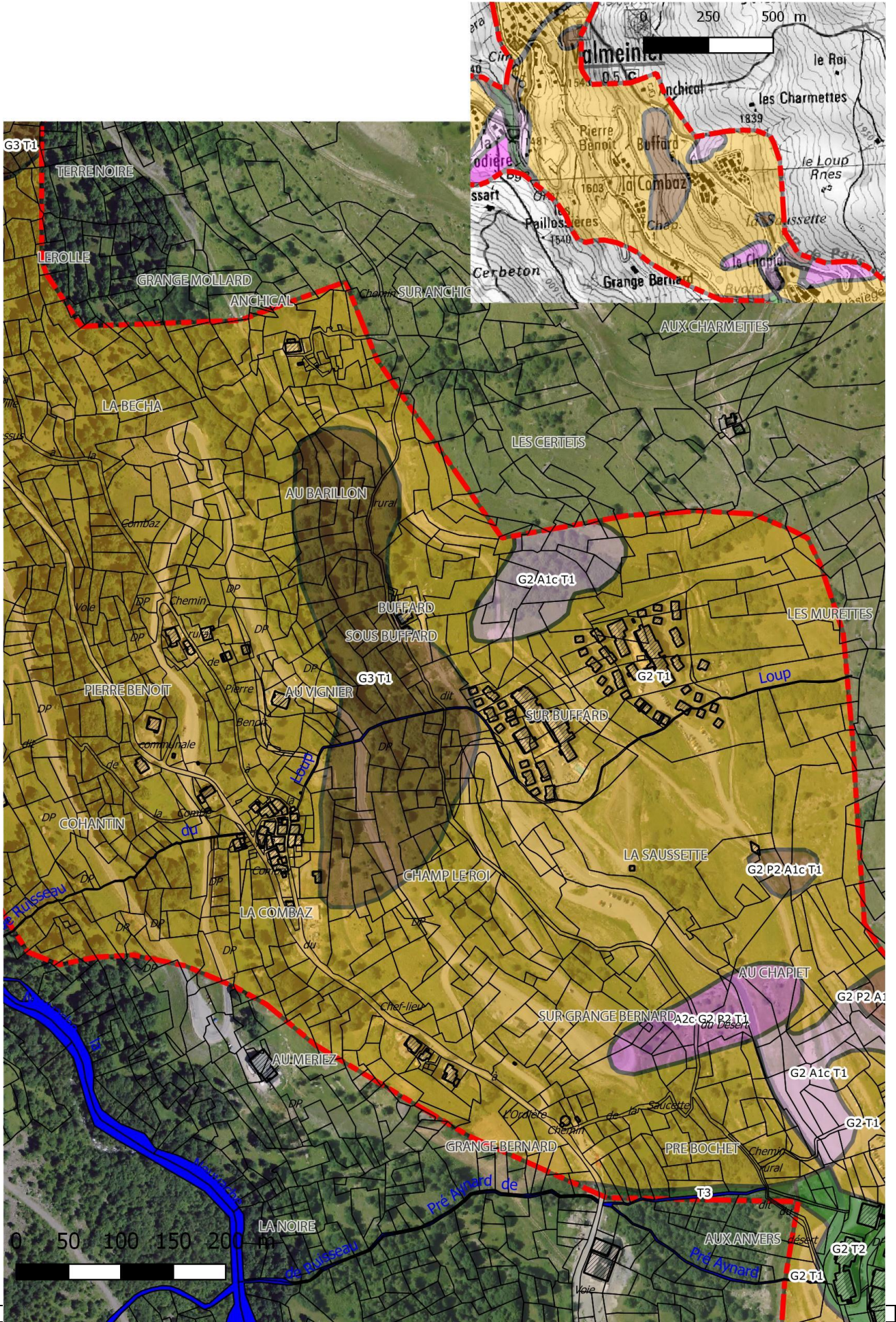
2.3.2.2 - Risque de glissements de terrain

Des recouvrements, épais sur les replats, de moraines argileuses sur un substrat de grès et schistes du Houiller très fracturés s'observent sur la zone. Ce sont des terrains sensibles, comme en témoignent des venues d'eau et de nombreux indices de mouvement diffus.

Le risque est estimé **moyen G2 (règlement 3.3.6 - p37)**.

2.3.2.3 - Risque de coulées boueuses issues de crues torrentielles

Des divagations en provenance des nombreux petits ruisseaux et autres écoulements de surface sont possible sur le secteur, générant un risque **faible T1 (règlement 3.3.11 - p42)**.



2.3.3 - Secteur de Buffard, Grange Bernard et de la Combaz

2.3.3.1 - Risque d'avalanches

Les coulées de talus dans la pente raide au-dessus de Buffard et de la piste de ski provoquent un risque **faible A1c (règlement 3.3.4 - p35)**.

Des coulées, plus intenses, sont également possibles au S de la Saussette (avalanche N°47 CLPA, 1 ligne de 40ml de filets en place au-dessus de la RD couvrant une partie de la zone de départ) ; le risque est **moyen A2c (règlement 3.3.2 - p33)**, avec un arrêt au plus tard à hauteur du lacet de Grange Bernard. Il est **faible A1c (règlement 3.3.4 - p35)** sur les talus avoisinants au sud qui ne peuvent voir que des départs de faible volume, avec un arrêt sur la RD au plus tard.

2.3.3.2 - Risque de glissements de terrain

Des recouvrements, épais sur les replats, de moraines argileuses sur un substrat de grès et schistes du Houiller très fracturés s'observent sur la zone. Ce sont des terrains très sensibles, comme en témoignent des venues d'eau et de nombreux indices de mouvement diffus. Deux glissements dégénéralent en coulées de boue sur la RD sont ainsi survenus sous Buffard (au sud des chalets) en mars 2003.

Le risque est estimé **moyen G2 (règlement 3.3.6 - p37)** sur la majorité du secteur et **fort G3 (règlement 3.3.5 - p36)** dans les pentes raides entre Buffard et la Combaz en limite de plusieurs constructions (Buffard, Grand Panorama).

2.3.3.3 - Risque de coulées boueuses issues de crues torrentielles

Des divagations en provenance des nombreux petits ruisseaux et autres écoulements de surface sont possible sur le secteur, générant un risque **faible T1 (règlement 3.3.11 - p42)**.

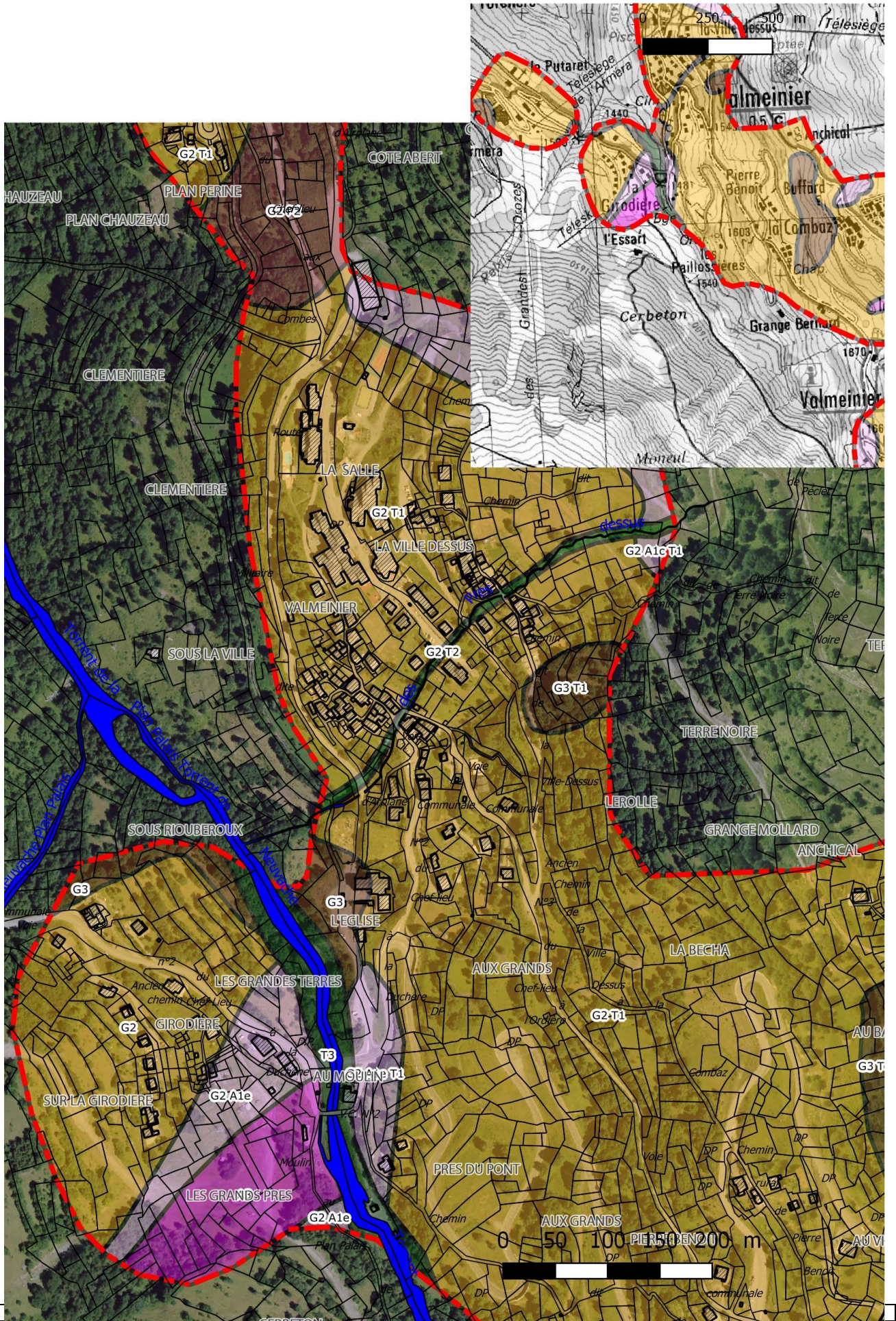
En aval de la station, ces écoulements sont regroupés dans le talweg du ruisseau de Pré Aynard ; le lit du ruisseau et ses berges sont concernés par un risque **fort T3 (règlement 3.3.9 - p40)**.

2.3.3.4 - Risque d'éboulements rocheux

Les grès et schistes du Houiller affleurent à l'E de la Saussette avec une fracturation importante, et sont capables de générer des chutes de blocs de volume modéré (<1m³ environ). La route d'accès au Grand Panorama est cependant capable d'arrêter ces blocs.

Plus au sud et en aval, la combe en amont de Grange Bernard voit quelques blocs posés de volume modéré susceptibles d'être remobilisés ; leur propagation ne pourrait toutefois excéder la plateforme du lacet de Grange Bernard.

Dans les deux cas, le risque est estimé **moyen P2 (règlement 3.3.8 - p39)**.



2.3.4 - Secteur de Pierre Benoît à la Girodière

2.3.4.1 - Risque d'avalanches

Le secteur de la Girodière est sous la menace de l'avalanche des Essarts (N°4 CLPA), qui part sous le Crey du Quart vers 1900m. Celle-ci est notamment descendue le 02/03/1935 en emportant la moitié d'une écurie aux Essarts, et en comblant la Neuvache du barrage à l'ancien pont de la route (la coulée vient contre l'habitation en rive droite, sans dommages), et en mars 1973 sous forme d'aérosol.

La plupart des avalanches s'arrêtent relativement haut ; les seuls phénomènes capables d'aller jusqu'au périmètre d'étude sont ceux les plus rares et intenses.

On considère une avalanche de référence comparable à celle de 1935, avec une composante coulante susceptible de s'étaler sur son cône jusqu'à la Neuvache, et un aérosol touchant significativement le versant opposé. L'aérosol fait peser un risque **faible A1e (règlement 3.3.3 - p34)**, la coulante induit un risque **fort A3 (règlement 3.3.1 - p32)**.

2.3.4.2 - Risque de glissements de terrain

Des recouvrements, épais sur les replats, de moraines argileuses sur un substrat de grès et schistes du Houiller très fracturés s'observent sur la zone. Ce sont des terrains sensibles, comme en témoignent des venues d'eau et de nombreux indices de mouvements, sous l'église par exemple.

Au niveau de la Neuvache, l'affouillement en pied du ruisseau renforce les instabilités, et les fortes fissurations laissent douter de la stabilité du remblai devant l'église ; les contours de ce secteur ont été modifiés suite à l'étude géotechnique Géolithe ref. 17-325 de juillet 2017.

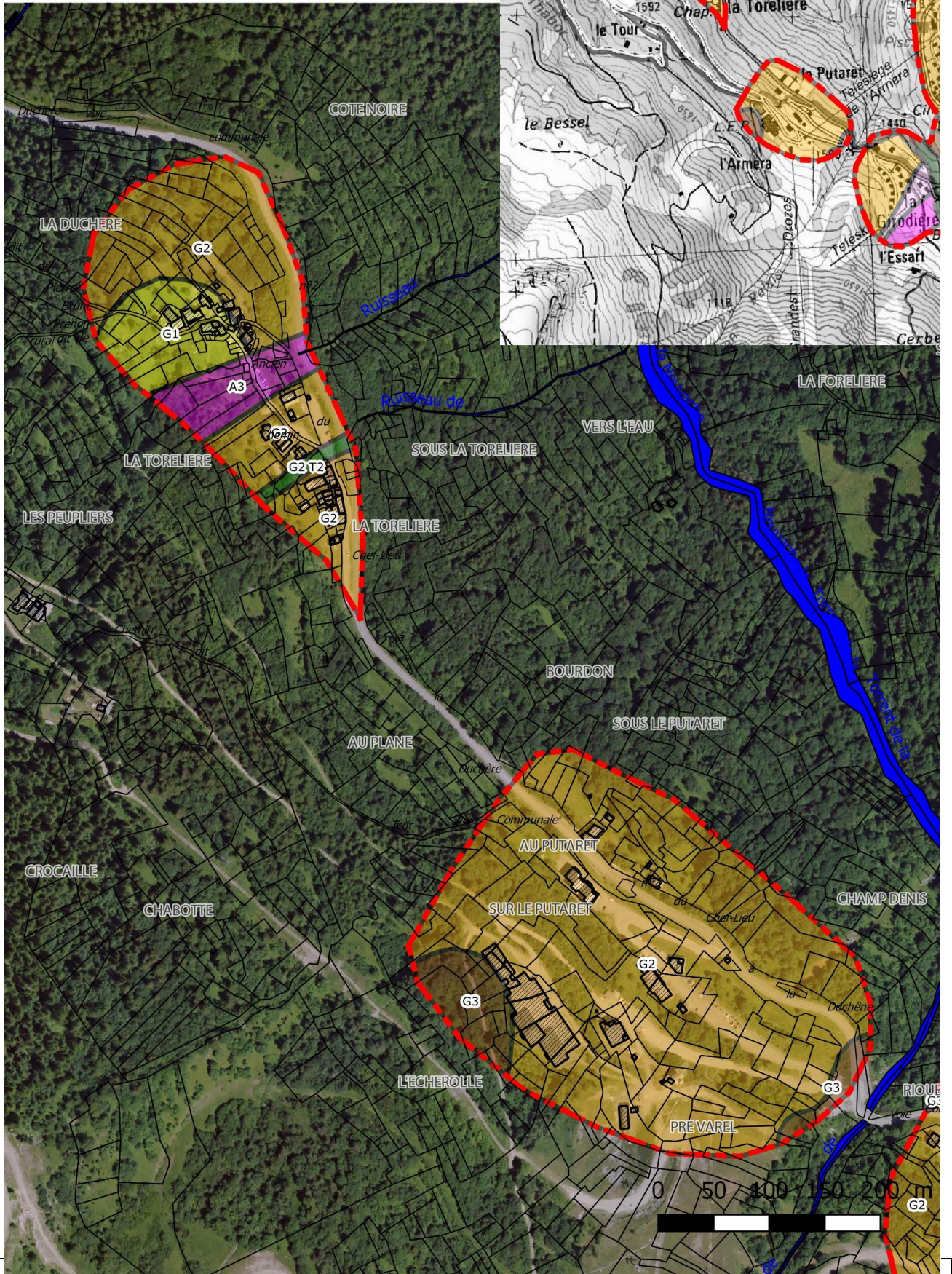
Le risque est estimé **moyen G2 (règlement 3.3.6 - p37)** sur la majorité du secteur et **fort G3 (règlement 3.3.5 - p36)** dans les pentes raides au-dessus de la Neuvache à l'aval de la RD, et au-dessus du ruisseau de Plan Palais.

2.3.4.3 - Risque de coulées boueuses issues de crues torrentielles

Le secteur est traversé par la Neuvache. Des crues y ont eu lieu notamment en 1954 (l'ancien pont est bouché, la Neuvache déborde sur les deux rives) et en 1957 (fortes érosions en aval de l'ancien pont). Le busage sous la RD date de 1987, ses larges dimensions n'empêchent pas tout risque de bouchage. Comme indiqué ci-dessus, les affouillements de berge peuvent être très intenses.

Le lit du ruisseau et ses berges sont concernés par un risque **fort T3 (règlement 3.3.9 - p40)**.

Des divagations en provenance des nombreux petits ruisseaux et autres écoulements de surface sont possible sur le secteur en rive droite de la Neuvache, générant un risque **faible T1 (règlement 3.3.11 - p42)**.



2.3.5 - Secteur du Lycée à la Duchère

2.3.5.1 - Risque d'avalanches

Le secteur de la Duchère est sous la menace de l'avalanche de la Duchère (N°1 CLPA), qui part au-dessus du Bessel vers 2000m, peut-être non loin des sources de Fontaine Froide, et suit plus ou moins le ruisseau du Tour. Elle est descendue le 02/03/1935 en emportant une écurie et en en comblant une autre, coupant la route et s'arrêtant à la Neuvache ; elle n'aurait pas été signalée depuis. Un témoignage signifierait également des dégâts au Tour vers 1914 (confusion possible avec l'avalanche de l'Armeraz N°2 CLPA, descendue le 07/01/1912 à 1700m en ensevelissant 3 personnes dans une habitation, 2 morts selon certains témoignages ?).

La plupart des avalanches probables s'arrêtent au replat du Bessel, mais on ne peut exclure à l'échelle du siècle une avalanche de référence comparable à celle de 1935, avec une composante coulante seule, qui induit un risque **fort A3 (règlement 3.3.1 - p32)**.

Pour mémoire à proximité du secteur, et outre l'avalanche de l'Armeraz ci-dessus en amont du périmètre d'étude (redescendue vers 1996, un aérosol met quelques branches sur la piste vers 1750m), on citera pour mémoire une avalanche signalée comme incertaine et issue de la photo-interprétation (tireté orange) à la CLPA, qui serait une branche rive gauche de l'avalanche de l'Armeraz et arriverait à proximité au nord du Lycée. Celle-ci n'est guère visible dans des photos aériennes de 1948, et il n'a pas été possible d'y rattacher de témoignage particulier.

On pourrait de même imaginer un certain nombre d'évènements exceptionnels de ce type dans le versant, par exemple un peu à l'Est de l'avalanche de la Duchère arrivant juste à l'est de la Torelière (trace sur photo aérienne 1948), mais ils apparaissent très peu probables à l'échelle du siècle et ne seront donc pas pris en compte dans le présent zonage.

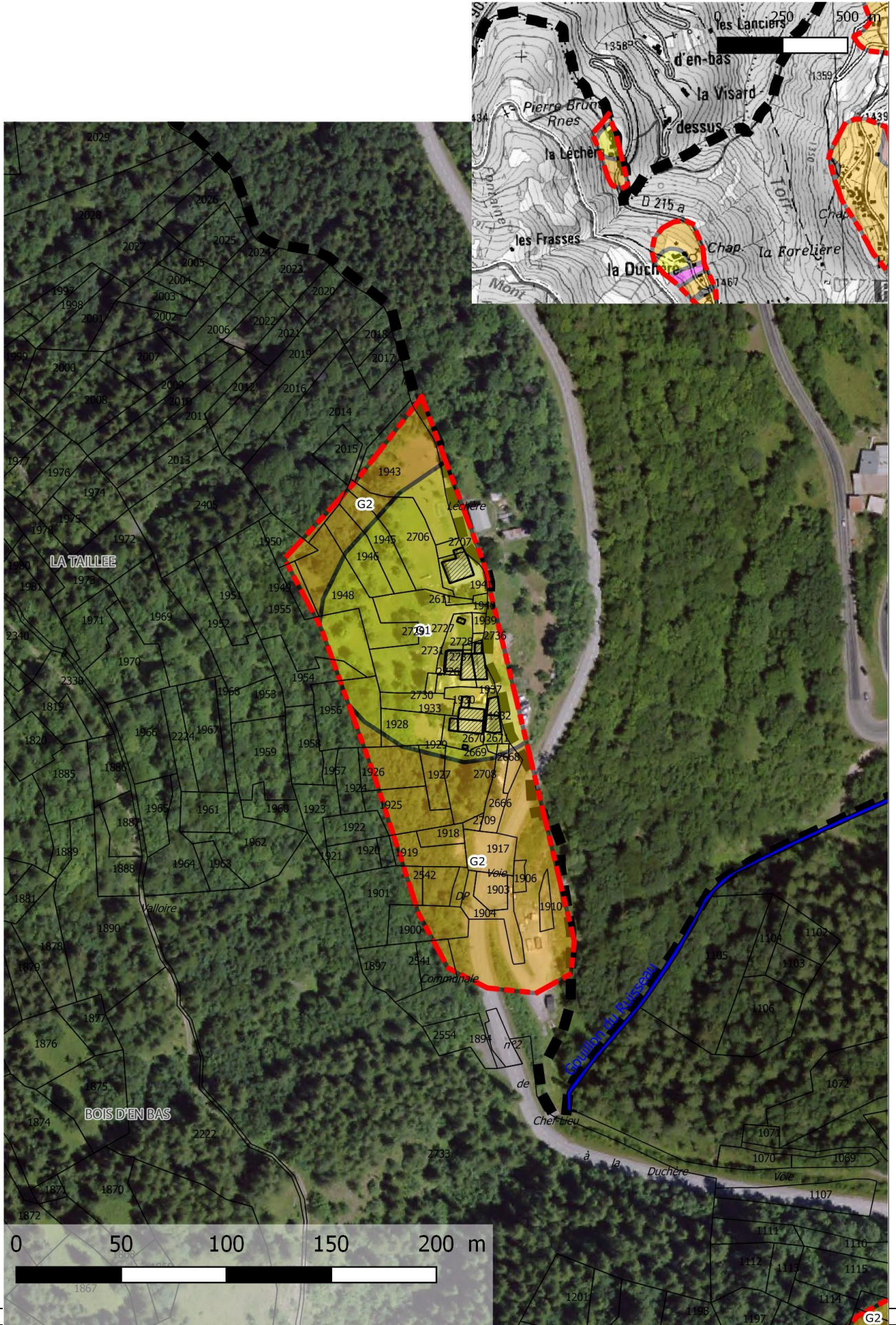
2.3.5.2 - Risque de glissements de terrain

Des recouvrements de moraines argileuses sur un substrat de grès et schistes du Houiller fracturés s'observent sur la zone. Ce sont des terrains sensibles, comme en témoignent des venues d'eau et de nombreux indices de mouvements, au-dessus du Lycée (bien visible sur la piste en amont) par exemple.

Le risque est estimé **moyen G2 (règlement 3.3.6 - p37)** sur la majorité du secteur, **faible G1 (règlement 3.3.7 - p38)** sur le replat au-dessus de la Duchère, et **fort G3 (règlement 3.3.5 - p36)** dans les pentes raides au-dessus du ruisseau de Plan Palais et sur le mouvement récent au-dessus du lycée.

2.3.5.3 - Risque de coulées boueuses issues de crues torrentielles

Le secteur de la Duchère est traversé par les ruisseaux du Tour (au nord) et de la Torelière (au sud). Le lit des ruisseaux et leurs abords sont concernés par un risque **moyen T2 (règlement 3.3.10 - p41)**.



2.3.6 - Secteur de la Léchère

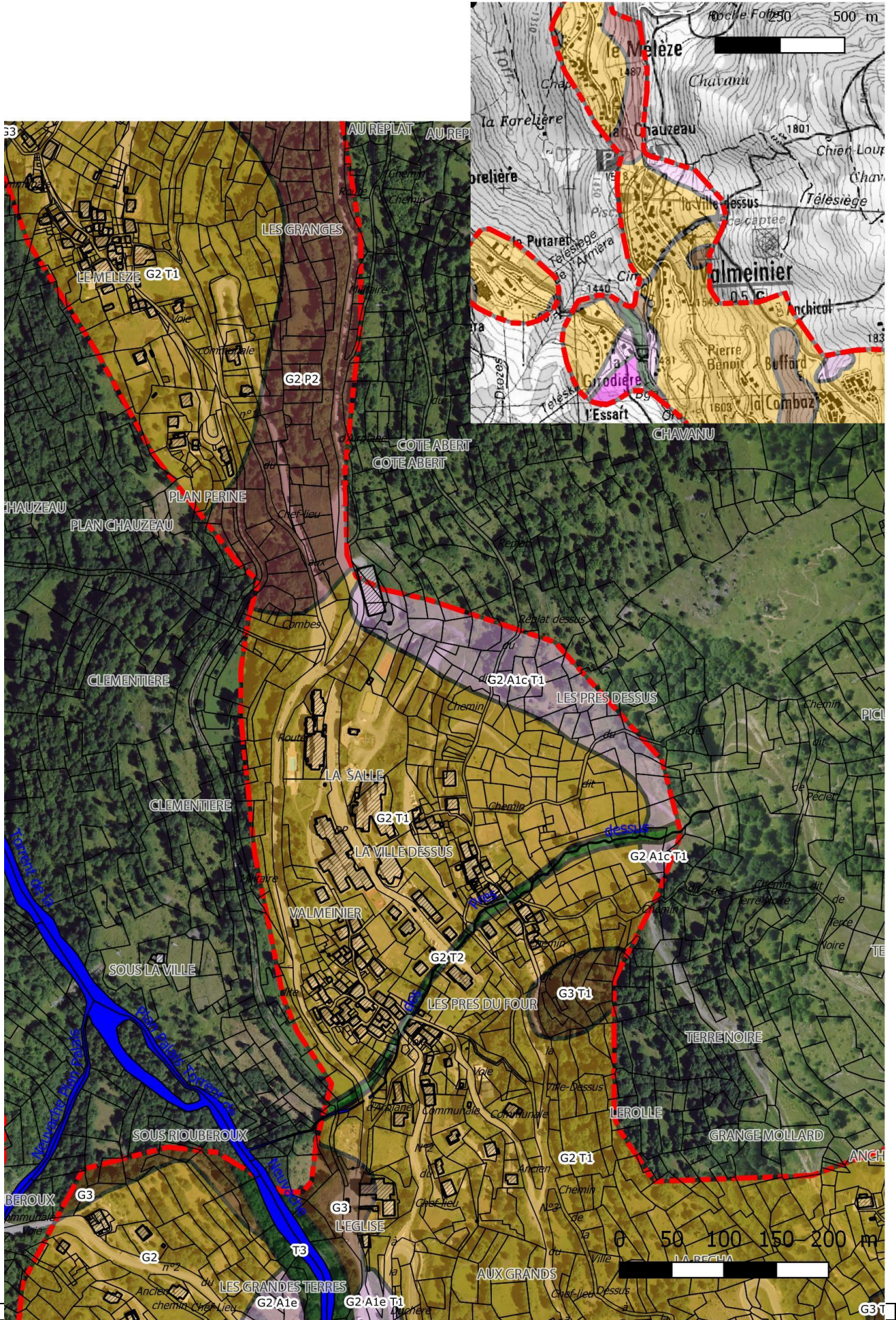
2.3.6.1 - Risque d'avalanches

Pour mémoire à proximité du secteur, on citera pour mémoire l'avalanche de la Léchère, hors du zonage de la CLPA, N°4 à l'EPA, et sur laquelle nous n'avons pas de témoignages certains (elle aurait coupé la route de Valmeinier alors très peu large, sans doute dans le talweg au sud du village, les 28/02/1963 et 25/02/1966 d'après l'EPA).

2.3.6.2 - Risque de glissements de terrain

Des recouvrements de moraines argileuses sur un substrat de grès et schistes du Houiller fracturés s'observent sur la zone. Ce sont des terrains sensibles, comme en témoignent des venues d'eau et quelques indices de mouvements, au-dessus du secteur par exemple.

Le risque est estimé **moyen G2 (règlement 3.3.6 - p37)** sur la majorité du secteur et **faible G1 (règlement 3.3.7 - p38)** sur le replat au nord du secteur.



2.3.7 - Secteur du Chef-Lieu

2.3.7.1 - Risque d'avalanches

Le haut du secteur est concerné par des coulées partant sous Chien-Loup et Chavanu, (zone dangereuse sans N° à la CLPA, N°19 à l'EPA, descendue les 10/3/1986 et 29/1/87 entre 1770 et 1640m). Ces coulées, en phase de ralentissement au niveau du périmètre d'étude, provoquent un risque **faible A1c (règlement 3.3.4 - p35)**.

2.3.7.2 - Risque de glissements de terrain

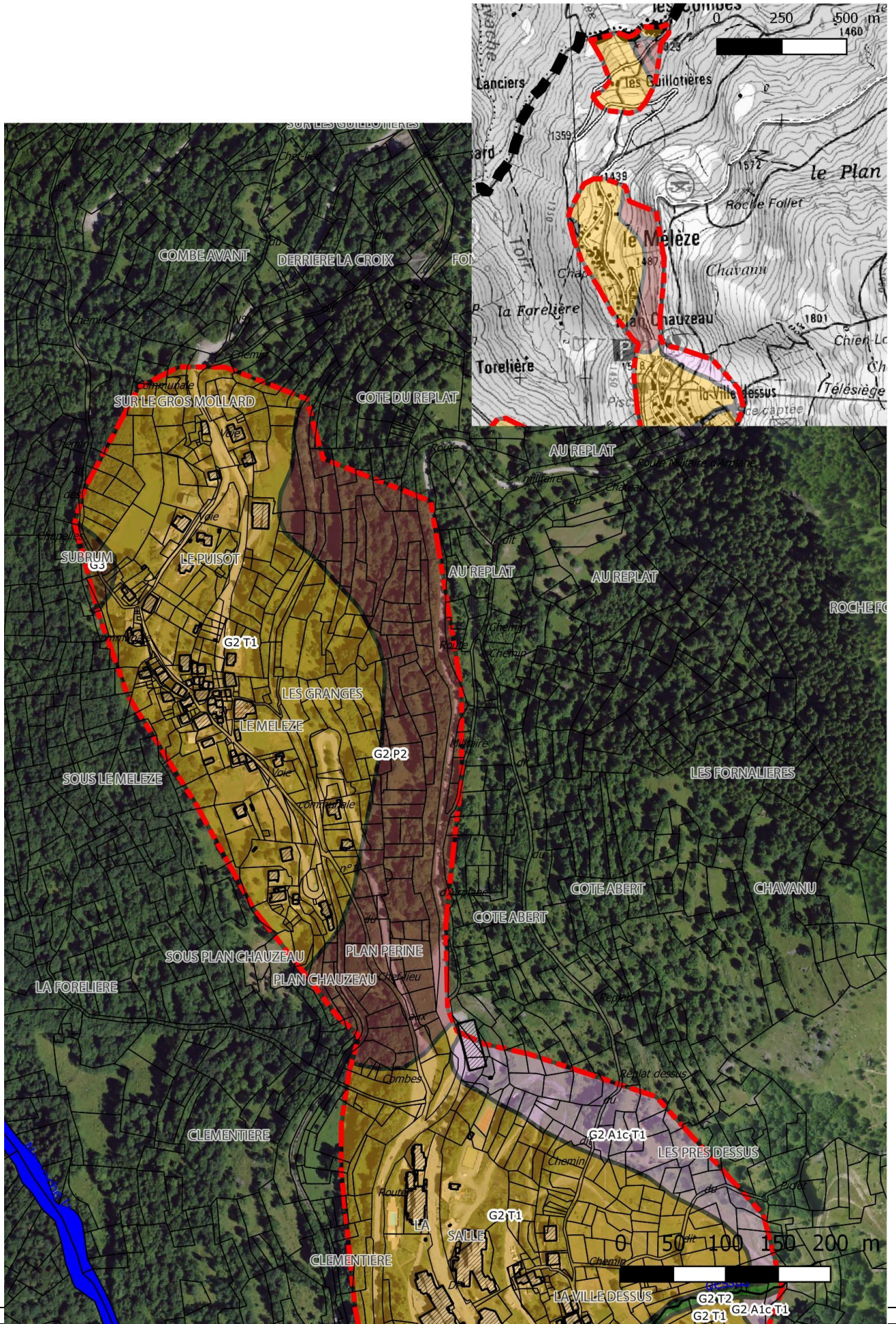
Des recouvrements de moraines argileuses sur un substrat de grès et schistes du Houiller fracturés s'observent sur la zone. Ce sont des terrains sensibles, comme en témoignent des venues d'eau et quelques indices de mouvements, comme récemment sur la route d'accès à la Ville Dessus.

Le risque est estimé **moyen G2 (règlement 3.3.6 - p37)** sur la majorité du secteur et **fort G3 (règlement 3.3.5 - p36)** sur le mouvement récent vers la Ville Dessus.

2.3.7.3 - Risque de coulées boueuses issues de crues torrentielles

Le secteur est traversé par le ruisseau des Prés Dessus. Le lit du ruisseau et ses abords sont concernés par un risque **moyen T2 (règlement 3.3.10 - p41)**.

Des divagations en provenance des nombreux petits ruisseaux et autres écoulements de surface sont possible sur le reste du secteur, générant un risque **faible T1 (règlement 3.3.11 - p42)**.



2.3.8 - Secteur du Mèlèze

2.3.8.1 - Risque de glissements de terrain

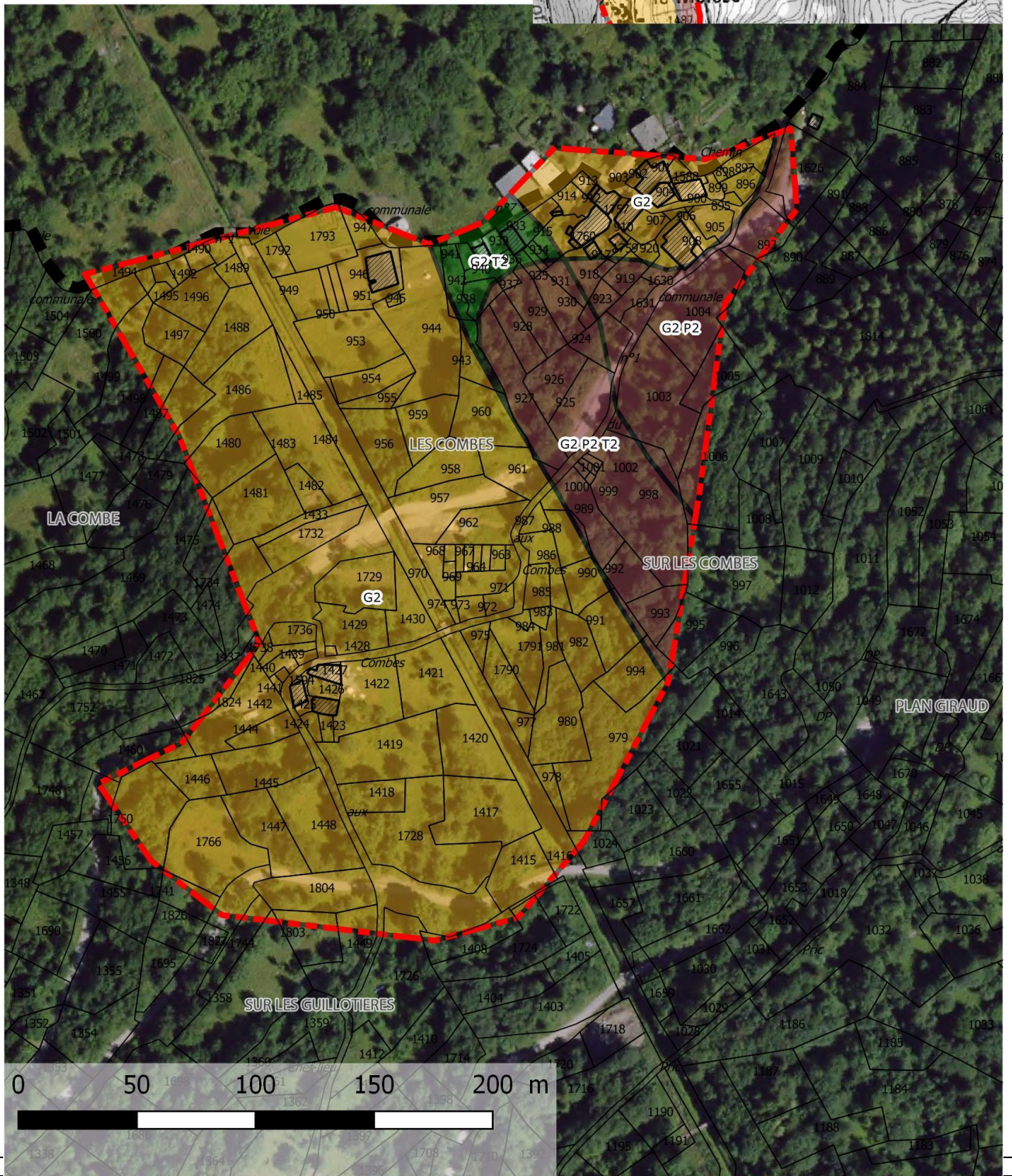
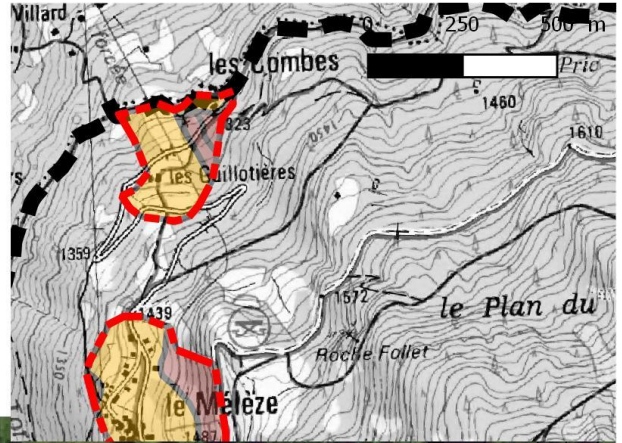
Des recouvrements de moraines argileuses sur un substrat de grès et schistes du Houiller fracturés s'observent sur la zone. Ce sont des terrains sensibles, comme en témoignent des venues d'eau et quelques indices de mouvements, notamment dans les pentes raides en aval du secteur.

Le risque est estimé **moyen G2 (règlement 3.3.6 - p37)** sur la majorité du secteur et **fort G3 (règlement 3.3.5 - p36)** sur un petit mouvement récent sous le Puisot.

2.3.8.2 - Risque d'éboulements rocheux

Les grès et schistes du Houiller affleurent au-dessus du secteur, vers la piste de Bissorte, avec une fracturation importante, et sont capables de générer quelques chutes de pierres et blocs de volume faible (<200l environ) ; on peut en voir des traces sur la conduite forcée.

Le risque est estimé **moyen P2 (règlement 3.3.8 - p39)**.



2.3.9 - Secteur des Combes

2.3.9.1 - Risque de glissements de terrain

Des recouvrements de moraines argileuses sur un substrat de grès et schistes du Houiller fracturés s'observent sur la zone. Ce sont des terrains sensibles, comme en témoignent des venues d'eau et quelques indices de mouvements, notamment dans les pentes raides de part et d'autre du secteur du secteur.

Pour mémoire, on citera la présence des grands glissements du Merderel de St Michel 500m à l'est du secteur, dans un contexte qui semble assez différent.

Le risque est estimé **moyen G2 (règlement 3.3.6 - p37)** sur le secteur.

2.3.9.2 - Risque de coulées boueuses issues de crues torrentielles

Le secteur est traversé par le ruisseau des Combes. Le lit du ruisseau et ses abords, susceptibles de divagations, sont concernés par un risque **moyen T2 (règlement 3.3.10 - p41)**.

Pour mémoire, on citera le bris de la conduite forcée vers 1948, qui inonda fortement le secteur. Ce type de phénomène anthropique ne rentre pas dans le cadre du présent zonage.

2.3.9.3 - Risque d'éboulements rocheux

Les grès et schistes du Houiller affleurent au-dessus du secteur, dans les pentes en rive droite du ruisseau des Combes, avec une fracturation importante, et sont capables de générer de rares chutes de pierres et blocs de volume faible à modéré (<200l environ) ; le cas s'est déjà produit début 1980.

Le parking à l'est du secteur semble capable d'arrêter la plupart des éléments, qui en tout état de cause ne dépasseraient pas le bâtiment en aval. Cet effet de protection est beaucoup moins présent vers l'ouest.

Le risque est estimé **moyen P2 (règlement 3.3.8 - p39)** sur la partie amont du secteur.

3 - PRESCRIPTIONS APPLICABLES

3.1 - RAPPELS ET REMARQUES REGLEMENTAIRES GENERALES

Au-delà des risques délimités aux paragraphes précédents, un certain nombre de mesures s'appliquent à l'ensemble du périmètre étudié.

3.1.1 - *Risque sismique*

Le décret 2010-1255 du 22 octobre 2010 classe la commune de Valmeinier en zone 4 dite « à sismicité moyenne ».

On se reportera à l'arrêté du 22 octobre 2010 pour les conséquences de ce zonage en termes de construction parasismique (accélération nominale de référence $a_{gr}=1.6m/s^2$ dans l'application de l'Eurocode 8).

3.1.2 - *Reconstruction des bâtiments après sinistre*

Le présent PIZ s'applique également à la reconstruction d'un bâtiment après un sinistre ; toutefois celle-ci **n'est pas autorisée si la cause du sinistre est liée aux risques menaçant la zone.**

3.2 - EXCLUSIONS DU CHAMP DU PIZ

3.2.1 - *Implantation des terrains de camping*

Les terrains de camping présentent une vulnérabilité aiguë vis-à-vis des risques naturels, particulièrement des phénomènes gravitaires rapides que sont les éboulements rocheux, les coulées boueuses issues de crues torrentielles et les effondrements.

Ces enjeux particuliers ne sont pas concernés par le présent PIZ.

Pour mémoire, on recommande une étude spécifique de danger vis-à-vis des risques naturels en préalable à leur implantation.

3.2.2 - *Modifications du milieu*

Le présent PIZ est établi en fonction du milieu observé à la date de son élaboration. Sont exclus du champ du présent PIZ, tous les risques résultant d'une modification anthropique du milieu, tels que terrassements, déboisements...

Notamment, il est rappelé que la stabilité des constructions et terrassements est de la responsabilité du maître d'ouvrage, et qu'une autorisation de construire où qu'elle soit ne constitue pas une garantie de résistance des sols. Mal réalisés, de tels travaux peuvent générer des désordres dans des zones exemptes de risques naturels.

3.2.3 - *Exceptions aux interdictions générales*

Les prescriptions du présent PIZ sont établies pour prendre en compte des enjeux d'urbanisme et notamment d'habitation.

Les enjeux particuliers suivants peuvent, par dérogation, ne pas être soumis aux prescriptions du présent PIZ, **sous réserve de ne pas aggraver les risques et de ne pas en provoquer de nouveaux**, et donc sous réserve que le maître d'ouvrage prenne des dispositions appropriées aux risques, y compris ceux créés par les travaux :

- A. sous réserve complémentaire qu'ils ne conduisent pas à une augmentation de la population exposée, et qu'ils soient sans effet négatif sur le risque, les **travaux sur les constructions et installations existantes** (y compris les aménagements internes, les traitements de façades, la réfection des toitures...);
- B. les **abris légers** et annexes des bâtiments d'habitation d'une surface inférieure à 40m² et **non destinés à l'occupation humaine** ;
- C. les constructions et installations nécessaires à l'exploitation des **carrières** soumises à la législation sur les installations classées, ou à **l'exploitation agricole ou forestière**, si leur implantation est liée à leur fonctionnalité ;
- D. les constructions, les installations nécessaires au fonctionnement des **services d'intérêt collectif ou général**, les infrastructures (notamment les infrastructures de transports, de fluides, les ouvrages de dépollution), les équipements et ouvrages techniques qui s'y rattachent ;
- E. tous **travaux et aménagements de nature à réduire les risques**, notamment ceux autorisés au titre de la Loi sur l'Eau (ou valant Loi sur l'Eau), et ceux réalisés dans le cadre d'un projet global d'aménagement et de protection contre les inondations.

3.3 - CATALOGUE DES PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS PARTICULIERES

La **nature du risque** est d'abord indiquée par la lettre **A, P, G ou T**, pour **Avalanches**, **Eboulements rocheux** et **chutes de Pierres**, **Glissement de terrain** ou **Torrentiel** resp., puis un chiffre indique le **degré du risque : 1 pour faible, 2 pour moyen et 3 pour fort**, conformément à l'usage.

Ainsi, le règlement de *risque moyen de glissement de terrain* est désigné **G2**, et le règlement de *risque faible d'avalanches* est désigné **A1**.

Une zone soumise conjointement à ces deux risques portera donc la mention « **G2 A1** », et sera soumise conjointement aux deux règlements.

3.3.1 - A3 : Risque d'avalanches FORT

Zone de maintien du bâti à l'existant, exposée à des avalanches (coulées et aérosols).

Seules sont autorisées les exceptions listées au paragraphe 3.2.3 - Exceptions aux interdictions générales.

3.3.2 - A2c : Risque d'avalanches MOYEN (coulées)

Zone constructible, exposée à des avalanches (coulées).

Prescriptions :

- Façades amont résistant à 30 kPa et exemptes d'ouvrants sur les 6 premiers mètres au-dessus du terrain naturel.
- Façades latérales résistant à 10 kPa et exemptes d'ouvrants sur les 6 premiers mètres au-dessus du terrain naturel.

3.3.3 - A1e : Risque d'avalanches FAIBLE (aérosols)

Zone constructible, exposée à des avalanches (aérosols).

Prescriptions :

- Façades et ouvrants résistant à des surpressions de 3 kPa sur toute leur hauteur.
- Toitures, balcons et autres avancées horizontales résistant à des surpressions de 3 kPa dirigées vers le haut.

3.3.4 - A1c : Risque d'avalanches FAIBLE (coulées)

Zone constructible, exposée à des avalanches de faible ampleur (coulées).

Prescriptions :

- Façades amont résistant à 10 kPa sur les 3 premiers mètres au-dessus du terrain naturel.
- Façades latérales résistant à 5 kPa sur les 3 premiers mètres au-dessus du terrain naturel.

3.3.5 - G3 ou P3 : Risque de mouvement de terrain FORT

Zone de maintien du bâti à l'existant, exposée à des mouvements du sol (G3) ou à des éboulements rocheux (P3).

Seules sont autorisées les exceptions listées au paragraphe 3.2.3 - Exceptions aux interdictions générales.

3.3.6 - G2 : Risque de glissement de terrain MOYEN

Zone constructible, exposée à des mouvements du sol.

Prescriptions :

- Une étude géotechnique et hydrogéologique, de niveau G12 au moins selon la norme NF P 94 500 de classification de missions géotechniques, jointe au projet de construction ou de terrassement définira les mesures à mettre en oeuvre pour garantir la stabilité et la pérennité du bâti vis à vis des risques de déformations du sol.
- Cette étude définira également quelles mesures s'appliqueront aux réseaux humides (eau potable, eaux pluviales, eaux usées...), dans le même objectif de stabilité et de pérennité des ouvrages *et de leur environnement*.

Recommandations :

- Les réseaux humides ne devront pas infiltrer d'eau dans les sols.

3.3.7 - G1 : Risque de glissement de terrain FAIBLE

Zone constructible, exposée à des mouvements du sol potentiels.

Recommandations :

- Une étude géotechnique et hydrogéologique, de niveau G12 au moins selon la norme NF P 94 500 de classification de missions géotechniques, jointe au projet de construction ou de terrassement définira les mesures à mettre en oeuvre pour garantir la stabilité et la pérennité du bâti vis à vis des risques de déformations du sol.
- Cette étude définira également quelles mesures s'appliqueront aux réseaux humides (eau potable, eaux pluviales, eaux usées...), dans le même objectif de stabilité et de pérennité des ouvrages *et de leur environnement*.

3.3.8 - P2 : Risque d'éboulement rocheux MOYEN

Zone constructible sous conditions, exposée à des éboulements rocheux.

Prescriptions :

- Une étude de protection contre les éboulements rocheux, de niveau G12 au moins selon la norme NF P 94 500 de classification de missions géotechniques, jointe au projet de construction à usage d'occupation humaine définira les mesures à mettre en oeuvre pour garantir la sécurité du bâti et de ses occupants.

3.3.9 - T3 : Risque de crues torrentielles FORT

Zone de maintien du bâti à l'existant, réservée à l'écoulement du ruisseau et aux éventuels travaux d'entretien et de protection du ruisseau et des berges.

3.3.10 - T2 : Risque de crues torrentielles MOYEN

Zone constructible, exposée à des débordements de ruisseaux.

Prescriptions :

- Façades amont et latérales aveugles et résistant à 10kPa sur le premier 1,50 mètre au-dessus du terrain naturel,
- Absence de plancher habitable sur le premier mètre au-dessus du terrain naturel.
- Stockage de produits dangereux ou flottants hors d'atteinte des écoulements, afin d'éliminer tout risque de pollution ou d'empport par le courant.

Recommandations :

- Ne pas aggraver les risques de débordement à l'aval.
- Éviter le stationnement de véhicules ou le stockage de biens de valeur sur le premier mètre au-dessus du terrain naturel,
- Établir un parcours à moindres dommages permettant le retour au lit des écoulements *sans aggraver le risque à l'aval*.

3.3.11 - T1 : Risque de crues torrentielles FAIBLE

Zone constructible, exposée à des débordements de ruisseaux.

Recommandations :

- Façades amont et latérales aveugles sur les premiers 50cm au-dessus du terrain naturel,
- Absence de plancher habitable sur les premiers 50cm au-dessus du terrain naturel.
- Stockage de produits dangereux ou flottants hors d'atteinte des écoulements, afin d'éliminer tout risque de pollution ou d'empport par le courant,
- Éviter le stationnement de véhicules ou le stockage de biens de valeur sur les premiers 50cm au-dessus du terrain naturel,
- Ne pas aggraver les risques de débordement à l'aval,
- Établir un parcours à moindres dommages permettant le retour au lit des écoulements *sans aggraver le risque à l'aval*.

4 - SYNTHÈSE

La présente étude a pu mettre en évidence les risques naturels menaçant les zones urbanisées ou constructibles du projet de PLU de Valmeinier.

Les zones de risque fort ne touchent pas de bâtiments à usage d'habitation, sauf pour le cas particulier de l'avalanche des Essarts (1 bâtiment léger, semblant habité temporairement, et 1 habitation en bordure). La stabilité de l'église devra également être vérifiée.

D'autres bâtiments sont en zone de risque moyen, mais en bordure immédiate de zone de risque fort (glissement de terrain ou crues torrentielles).

Les dangers et risques relevant de la fréquentation de ces bâtiments ne sont pas l'objet de la présente étude ; on ne peut que vivement conseiller une étude de danger spécifique, qui cadre notamment les évacuations pendant les périodes de risque d'avalanches (Plan Communal de Sauvegarde).

Les risques moyens et faibles pourront être prévenus grâce à l'application de prescriptions et recommandations :

- les constructions seront dûment renforcées dans les zones d'avalanches,
- on s'assurera de la stabilité des constructions et terrassements et de l'étanchéité des réseaux en zone de glissement de terrain,
- on aménagera les projets en zone de coulées boueuses issues de crues torrentielles,
- une étude déterminera les protections nécessaires en zone d'éboulements rocheux ; *dans ce cas particulier, compte tenu du coût plus important des protections, les zones à très faibles enjeux pourront faire l'objet d'un maintien à l'existant, et les zones à très forts enjeux pourront faire l'objet d'un aménagement concerté (protection sous maîtrise d'ouvrage collective).*

Le détail de ces mesures et du zonage correspondant sera à intégrer aux règlements correspondants du PLU.