

COMMUNE DE MACOT LA PLAGNE (73)

PLAN D'INDEXATION EN Z

**INTÉGRATION DES RISQUES NATURELS
PREVISIBLES DANS LE PLU**

Dossier 14-134 I 1		
Indice	Modifications	Date
a	Intégration AZI et nouveau cadastre	12/05/2014

Nombre de pages : 70

LIEU :	Macôt la Plagne (73)
COMMUNE :	Macôt la Plagne (73)
OBJET :	Carte d'aléas pour intégration dans le PLU
TYPE DE MISSION	G11
CLIENT :	Commune de Macôt la Plagne
DOSSIER SUIVI PAR :	Jacques VIBERT

CHARGE D'AFFAIRE :	Nicolas GEORGE
CHEF DE PROJET :	Nicolas GEORGE
INTERVENANTS	
NOMBRE DE PAGES	70

Dossier 13-317 I 1		
Indice	Modifications	Date
14-134 I 1 a	Intégration AZI et nouveau cadastre	12/05/2014
02-049 I 1 h	Suite avis Etat	14/11/11
02-049 I 1 g	Suite remarques DDT	14/04/11
02-049 I 1 f	Refonte pour révision PLU (dossier 10-384)	11/01/11
02-049 I 1 e	Suite étude et travaux à Plangagnant	23/08/06
02-049 I 1 d	Extension périmètre	20/01/06
02-049 I 1 c	Extension périmètre	22/06/04
02-049 I 1 b	Risque technologique (précisions)	25/06/03
02-049 I 1 a	Document définitif	28/01/03

Nombre de pages : 70

Rédacteur : N GEORGE
 Visa :

Contrôle : L MEIGNAN
 Visa :

PLAN D'INDEXATION EN Z (PIZ)

INTEGRATION DES RISQUES NATURELS DANS LE PLU

SOMMAIRE :

1. PRESENTATION	6
1.1. LOCALISATION	6
1.2. LIMITES DE L'ETUDE.....	6
1.3. OBJETS DE L'ETUDE	8
2. DESCRIPTION DES RISQUES.....	9
2.1. LEGENDE DES CARTES.....	9
2.1.1. <i>Nature du risque</i>	9
2.1.2. <i>Degré du risque</i>	10
2.2. DESCRIPTION DES NIVEAUX DE RISQUES UTILISES.....	10
2.2.1. <i>Avalanches</i>	10
2.2.2. <i>Eboulement rocheux</i>	11
2.2.3. <i>Risque torrentiel</i>	12
2.2.4. <i>Effondrements et affaissements</i>	13
2.2.5. <i>Glissements de terrain</i>	13
2.2.6. <i>Risque minier</i>	14
2.3. DESCRIPTION DES SECTEURS.....	15
2.3.1. <i>Secteur de Belle Plagne</i>	19
2.3.2. <i>Secteur de Plagne Bellecôte</i>	23
2.3.3. <i>Secteur de Plante Melay</i>	25
2.3.4. <i>Secteur de Plagne Villages et Plagne Soleil</i>	27
2.3.5. <i>Secteur de Plagne Centre</i>	29
2.3.6. <i>Secteur de Plagne 1800</i>	33
2.3.7. <i>Secteur de la Roche</i>	35
2.3.8. <i>Secteur de Plangagnant</i>	37
2.3.9. <i>Secteur de la Charmette et des Villards de Mâcot</i>	39
2.3.10. <i>Secteur de Sangot, du Villard de Sangot et des Chacruets</i>	41
2.3.11. <i>Secteur de Mâcot</i>	43
2.3.12. <i>Secteurs du cimetière de Mâcot et des Iles</i>	45
2.3.13. <i>Secteurs de la déchetterie, de Bonnegarde et des Provagnes</i>	47
2.3.14. <i>Secteurs de la base de loisirs des Iles de Sangot</i>	49
3. PRESCRIPTIONS APPLICABLES.....	50

3.1. RAPPELS ET REMARQUES REGLEMENTAIRES GENERALES.....	50
3.1.1. <i>Risque sismique</i>	50
3.1.2. <i>Reconstruction des bâtiments après sinistre</i>	50
3.2. EXCLUSIONS DU CHAMP DU PIZ.....	50
3.2.1. <i>Implantation des terrains de camping</i>	50
3.2.2. <i>Modifications du milieu</i>	50
3.2.3. <i>Ruissellement pluvial</i>	51
3.3. CATALOGUE DES PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS PARTICULIERES A CHAQUE ZONE.....	51
3.3.1. <i>Risque d'avalanches FORT</i>	52
3.3.2. <i>Risque d'avalanches FORT</i>	53
3.3.3. <i>Risque d'avalanches MOYEN (coulées)</i>	54
3.3.4. <i>Risque d'avalanches FAIBLE (aérosols)</i>	55
3.3.5. <i>Risque de crues torrentielles FORT</i>	56
3.3.6. <i>Risque de crues torrentielles MOYEN</i>	57
3.3.7. <i>Risque de crues torrentielles FAIBLE</i>	58
3.3.8. <i>Risque d'effondrement et affaissement MOYEN</i>	59
3.3.9. <i>Risque d'effondrement et affaissement FAIBLE</i>	60
3.3.10. <i>Risque de glissement de terrain MOYEN</i>	61
3.3.11. <i>Risque de glissement de terrain FAIBLE</i>	62
3.3.12. <i>Risque d'éboulement rocheux MOYEN</i>	63
3.3.13. <i>Risque de glissement de terrain FORT</i>	64
3.3.14. <i>Risque RÉDUIT PAR UNE PROTECTION</i>	65
3.3.15. <i>Risque minier d'effondrement et affaissement MOYEN</i>	66
3.3.16. <i>Risque minier d'affaissement FAIBLE</i>	67
3.3.17. <i>Risque de crues torrentielles de l'Isère FORT</i>	68
3.3.18. <i>Risque minier d'affaissement POTENTIEL</i>	69
4. SYNTHÈSE.....	70

HORS-TEXTE :

3 plans de zonage au 1/2 500



Vue aérienne de la commune, Juin 2002

1. PRESENTATION

Le présent rapport d'étude a été réalisé à la demande et pour le compte de la commune de Mâcot La Plagne(73).

Il concerne l'intégration des contraintes générées par les risques naturels prévisibles, et certains risques miniers, dans le zonage du Plan Local d'Urbanisme.

Il vient à la suite des rapports indicés 02-049 I 1 a à h.

La mission d'étude a été réalisée par :

GEOLITHE
Bureau d'Ingénieurs Conseils

Cidex 112 F - 38920 Crolles
Tél. (33) 04 76 92 22 22 - fax (33) 04 76 92 22 23
e-mail : geolithe@geolithe.com
Site : www.geolithe.com

Auteur de l'étude
Nicolas GEORGE

Contrôlé par
Lucas MEIGNAN

1.1. LOCALISATION

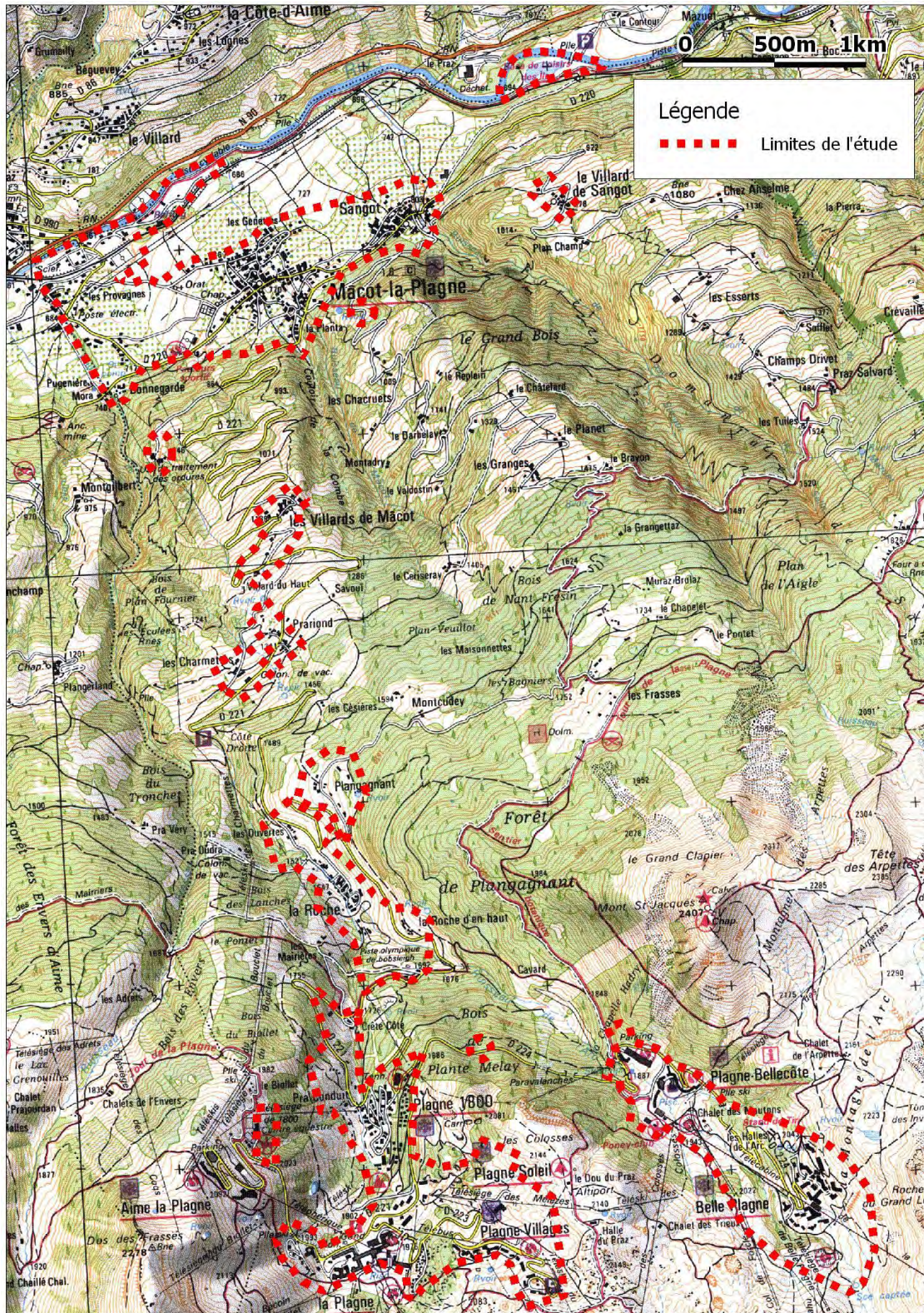
La présente étude s'applique à l'intérieur du périmètre représenté sur la carte d'indexation en Z, inclus dans le territoire communal. Ce périmètre est également représenté ci-après sur fond topographique.

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 (submersions, coulées boueuses, ravinement).

Les risques miniers dûs aux Mines de la Plagne sont également inclus dans le présent PIZ, dans l'attente d'un PPR Minier (en cours d'élaboration).



Carte 1 : Périmètre de l'étude

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, même si les études existantes et disponibles ont été bien sûr consultées.

1.3. OBJETS DE L'ÉTUDE

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 se protéger 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 une indexation composée, pour chacun des risques mis en évidence, par **une lettre désignant la nature du risque, et un chiffre désignant son degré**

De plus, le **N° du ou des règlements à appliquer est précisé en dessous de la notation principale**. Les règlements correspondants se trouvent au chapitre 3.3. : par exemple le règlement N°5 est au paragraphe 3.3.5.

Enfin, une couleur représente le risque prépondérant sur la zone : la nuance de couleur représente la nature du risque, sa valeur claire ou foncée son degré.

Couleur des zones de risque	
	Avalanche, risque faible (aérosol)
	Avalanche, risque moyen (coulée)
	Avalanche, risque fort
	Mouvement de terrain, risque faible
	Mouvement de terrain, risque moyen
	Mouvement de terrain, risque fort
	Inondation, risque faible
	Inondation, risque moyen
	Inondation, risque fort
	Risque minier d'affaissement, risque faible
	Risque minier d'effondrement, risque moyen
	Eboulement rocheux, risque moyen
	Eboulement rocheux, risque fort
	Torrentiel, risque faible
	Torrentiel, risque moyen
	Torrentiel, risque fort

2.1.1. Nature du risque

Les abréviations utilisées pour désigner la nature des risques sont :

A : avalanches,

P : éboulements rocheux,

T : crues torrentielles,

E : effondrements et affaissements,

G : glissements de terrain,

M : risque minier (effondrement et affaissements).

2.1.2. Degré du risque

3 : zone concernée par un risque *fort*, prescription de maintien du bâti à l'existant.

2 : zone concernée par un risque *moyen*, constructible sous réserve de la mise en oeuvre de prescriptions.

1 : zone concernée par un risque *faible*, constructible sous réserve de la mise en oeuvre de recommandations ou prescriptions légères.

p : zone concernée par un risque réduit par des *protections* existantes, avec prescription de maintien en état d'efficacité maximum de ces protections. Ce dernier indice peut se surajouter à un des trois précédents, le maintien en l'état des protections s'ajoute alors aux prescriptions ou recommandations.

Ces indications peuvent être panachées dans le cas de plusieurs risques. Ainsi, une zone indicée **A3 P2** est concernée à la fois par un risque fort d'avalanche, et moyen d'éboulement rocheux ; une zone indicée **A1p** est concernée par un risque d'avalanches faible, réduit par des protections (il serait supérieur sans ces protections) ; enfin une zone indicée **Ap** seulement indique un risque d'avalanche efficacement réduit par des protections (risque résiduel négligeable).

Enfin, les indications de constructibilité ci-dessus ne concernent pas que les risques naturels, et pas les risques miniers qui sont pris en compte de façon spécifique (cf. §2.2.6 ci-dessous).

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.

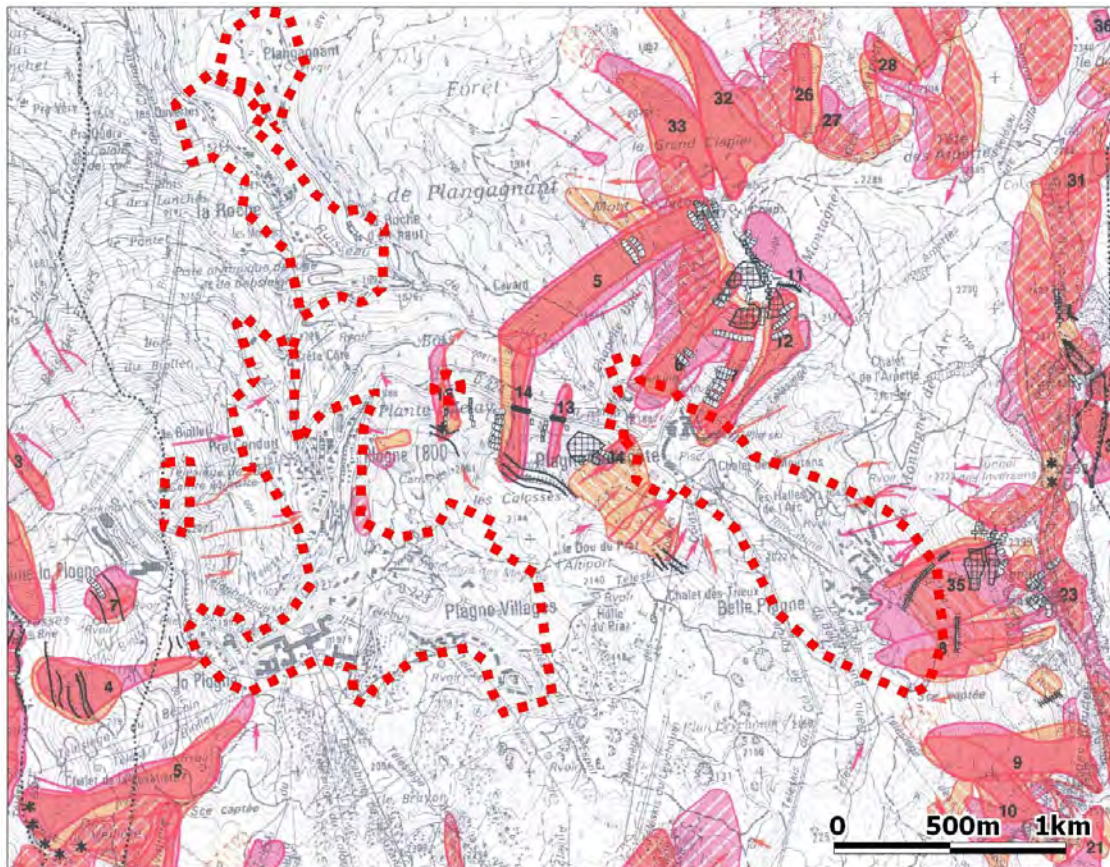
Les écoulements peuvent être fluides ou gazeux.

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.

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.

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.



A titre indicatif, un extrait de la Carte de Localisation Probable des Avalanches (CLPA) La Plagne-Les Arcs (Cemagref, édition 2004) avec le périmètre d'étude est présenté ci-dessus.

Le risque fort 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 phases ultimes des coulées et des phénomènes de faible ampleur.

Le risque faible correspond aux zones marginales, touchées par un aérosol en fin de course.

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'éroulement 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 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 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. Risque torrentiel

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.

Il convient de préciser que ces phénomènes sont à distinguer des inondations de plaine, du fait des forts courants et donc des faibles volumes d'eau impliqués. Notamment, la prévention par préservation des champs **d'inondation est ici sans guère d'objet**, compte tenue des très faibles volumes liquides ainsi stockés ; on raisonne plutôt en terme de stockage du transport solide (plage de dépôts).

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 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.**

Il peut également être appliqué aux zones de débordements avec du courant **de fortes hauteurs d'eau.**

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

Le risque faible **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. Effondrements et affaissements

Ce risque concerne les phénomènes de mouvements gravitaires dans les sols **liés à la rupture d'une cavité souterraine d'origine naturelle**.

Si le phénomène montre une surface de rupture bien marquée en surface (doline conique caractéristique), **on parle d'effondrement**. Si les déplacements en surface sont progressifs et répartis (formation d'une dépression aux bords arrondis), **on parle d'affaissement**.

L'effondrement intervient généralement quand la cavité rompue est proche de la surface, au contraire de l'affaissement ou cette rupture est généralement tempérée par des terrains de couvertures épais.

De telles cavités se forment dans des terrains solubles comme le gypse, dans une moindre mesure dans les cargneules, dolomies ou calcaires karstifiés. Elles sont dues à l'action de l'eau dans la grande majorité des cas.

Compte tenu de leur traitement législatif et juridique assez différent des risques naturels, les risques miniers ont été traités séparément dans la mesure du possible (cf. ci-dessous).

Dans le cas de l'effondrement, les déplacements et déformations sont généralement importants (souvent métriques, parfois bien plus, contraintes très fortes au niveau de la surface de rupture) et entraînent alors la ruine des constructions.

Dans le cas de l'affaissement, les déplacements peuvent être plus faibles, et parfois supportables par une construction spécialement renforcée.

La prévention passe par des reconnaissances pour vérifier l'absence de cavités au droit du projet, par la conception de celui-ci de manière à supporter des déplacements verticaux, et par la maîtrise des eaux d'infiltration (stricte étanchéité de tous les réseaux humides et des rejets d'eaux pluviales).

Le risque fort correspond aux secteurs touchés par des mouvements actifs.

Le risque moyen concerne des terrains très sensibles : **il n'y a pas de doline active en surface, mais du gypse s'observe en surface.**

Le risque faible concerne des terrains sensibles : **il n'y a pas de doline active en surface, et les terrains sujets à formation de cavités sont soit suffisamment recouverts (gypse recouvert d'une bonne épaisseur de moraine, par ex.), soit suffisamment peu actifs (dolomies ou cargneules saines sur une étendue suffisante).**

2.2.5. 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 correspond aux secteurs touchés par des mouvements importants (i.e. à partir du dm, en ordre de grandeur).

Le risque moyen 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 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.**

2.2.6. Risque minier

Ce risque concerne les phénomènes de mouvements gravitaires dans les sols **liés à la rupture d'une cavité souterraine d'origine anthropique (mines).**

Si le phénomène montre une surface de rupture bien marquée en surface (**doline conique caractéristique**), **on parle d'effondrement**. Si les déplacements en surface sont **progressifs et répartis (formation d'une dépression aux bords arrondis)**, **on parle d'affaissement**.

L'effondrement intervient généralement quand la cavité rompue est proche de la surface, au contraire de l'affaissement ou cette rupture est généralement tempérée par des terrains de couvertures épais.

Dans le cas de l'effondrement, les déplacements et déformations sont généralement importants (souvent métriques, parfois bien plus, contraintes très fortes au niveau de la surface de rupture) et entraînent alors la ruine des constructions.

Dans le cas de l'affaissement, les déplacements peuvent être plus faibles, et parfois supportables par une construction spécialement renforcée.

La prévention passe par des reconnaissances pour vérifier l'absence de cavités au droit du projet, par la conception de celui-ci de manière à supporter des déplacements verticaux, et par la maîtrise des eaux d'infiltration (stricte étanchéité de tous les réseaux humides et des rejets d'eaux pluviales).

Le risque moyen concerne des terrains **avec des risques d'effondrement** : des cavités anthropiques sont reconnues assez près de la surface. **En l'attente d'un PPR minier, ces zones sont en *maintien à l'existant*.**

Le risque faible concerne des terrains à risque moindre, **d'affaissement seulement, ou simplement sensibles. En l'attente d'un PPR minier, ces zones sont *constructibles avec prescriptions*.**

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 (Belle Plagne) **jusqu'en bas (Bonnegarde et rives de l'Isère)**, selon le découpage ci-après.

Les N° de secteurs correspondent au N° de chapitre : ainsi le plan 9 des Villards de Macot est au paragraphe 2.3.9.

Elle est accompagnée des cartes correspondantes en vis-à-vis (au 1/5 000 sauf mention contraire, Nord vers le haut).

Pour rappel, la légende de l'indexation des zones est explicitée au § 2.1.

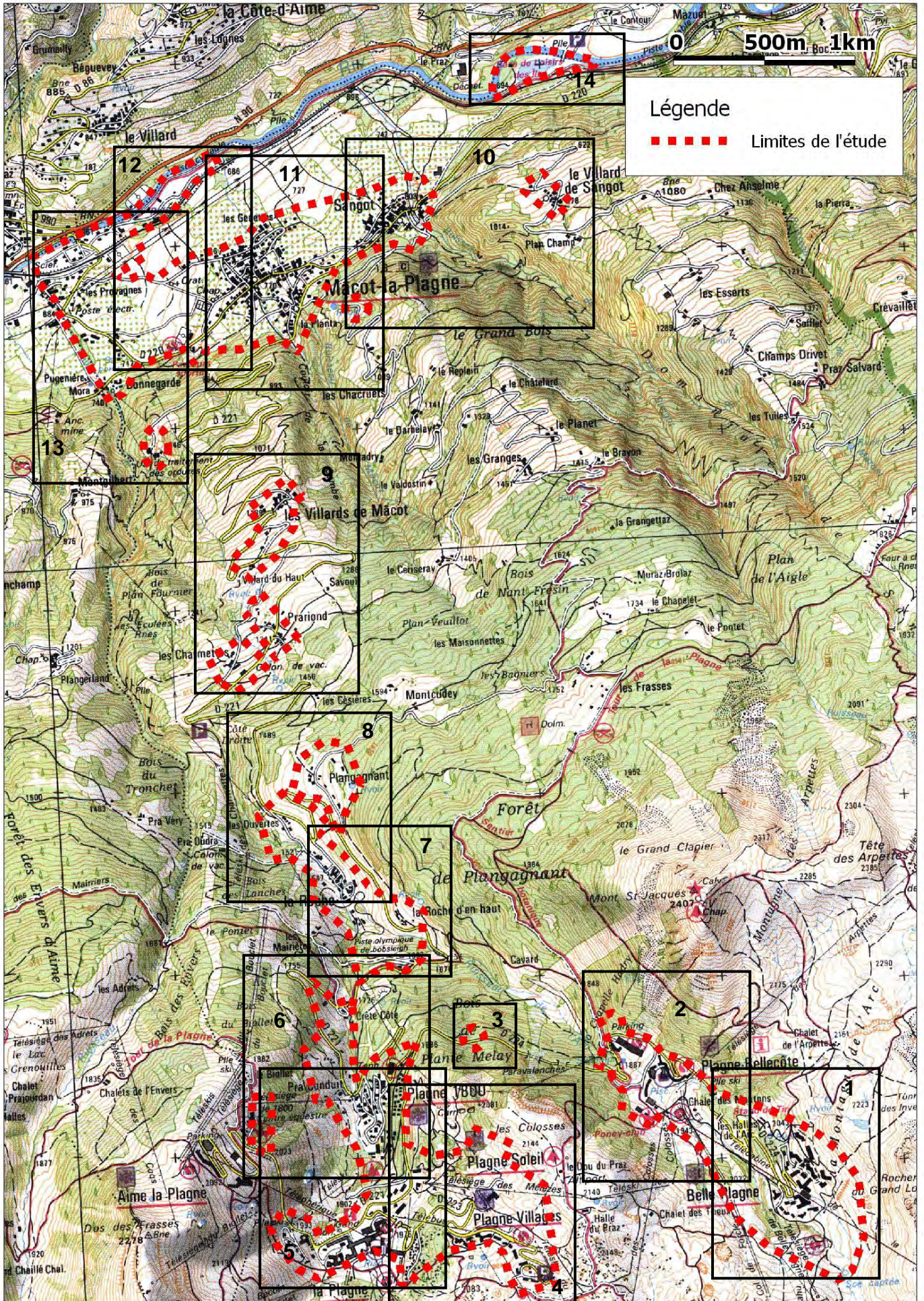
Chacune des zones concernées par un ou plusieurs des risques étudiés est repérée par une indexation composée, pour chacun des risques mis en évidence, par **une lettre désignant la nature du risque, et un chiffre désignant son degré**

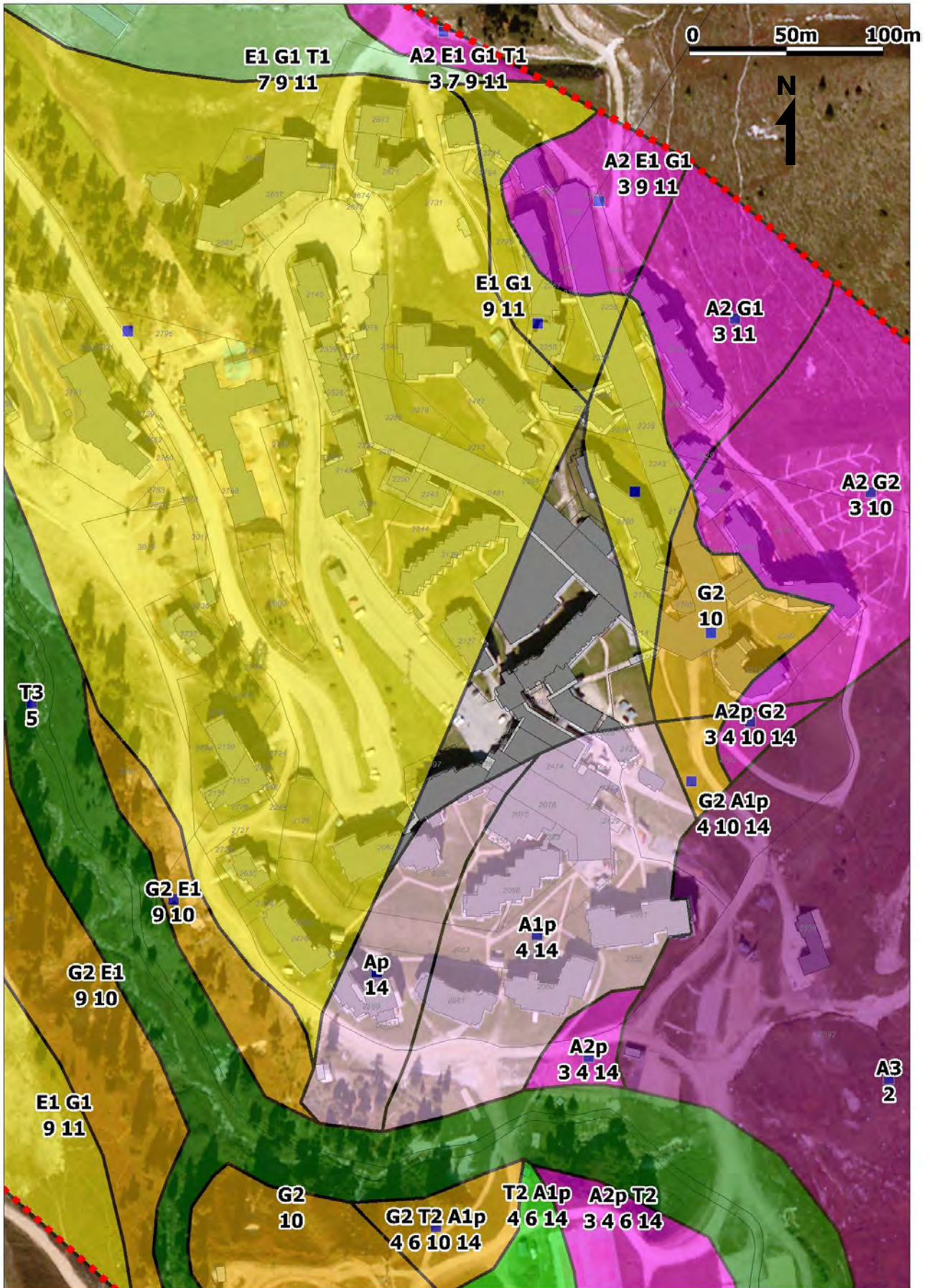
De plus, le **N° du ou des règlements à appliquer est précisé en dessous de la notation principale**. Les règlements correspondants se trouvent au chapitre 3.3. : par exemple le règlement N°5 est au paragraphe 3.3.5.

Enfin, une couleur représente le risque prépondérant sur la zone : la nuance de couleur représente la nature du risque, sa valeur claire ou foncée son degré.

Couleur des zones de risque

-  Avalanche, risque faible (aérosol)
-  Avalanche, risque moyen (coulée)
-  Avalanche, risque fort
-  Mouvement de terrain, risque faible
-  Mouvement de terrain, risque moyen
-  Mouvement de terrain, risque fort
-  Inondation, risque faible
-  Inondation, risque moyen
-  Inondation, risque fort
-  Risque minier d'affaissement, risque faible
-  Risque minier d'effondrement, risque moyen
-  Eboulement rocheux, risque moyen
-  Eboulement rocheux, risque fort
-  Torrentiel, risque faible
-  Torrentiel, risque moyen
-  Torrentiel, risque fort





Secteur de Belle Plagne, agrandissement au 1/2 800

2.3.1. Secteur de Belle Plagne

2.3.1.1. Risque d'avalanches

Le site est sous la menace de plusieurs avalanches. Du sud au nord, ce sont les avalanches issues de la crête des Bourtes puis de la Grande Lognan, et des coulées de plus faible ampleur sous le Dou de Caline.

Historique de l'avalanche de la Grande Lognan (N°35 CLPA) :

L'avalanche de la Grande Lognan est descendue le 20/01/1981, alors qu'il n'y avait aucune protection, et rentre dans le bâtiment Pierre de Soleil alors en construction. Un premier système de défense est alors mis en place avec des vire-vents et une barrière à neige sur la croupe puis 5 lignes de râteliers dans l'entonnoir au sud, et une tourne au pied de la pente.

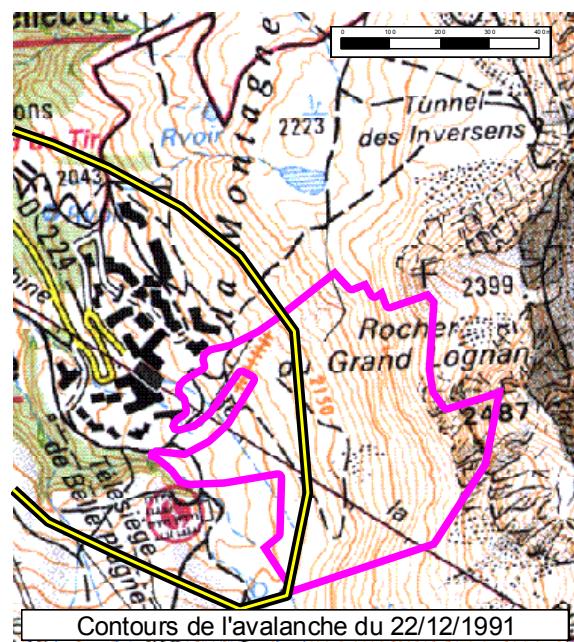
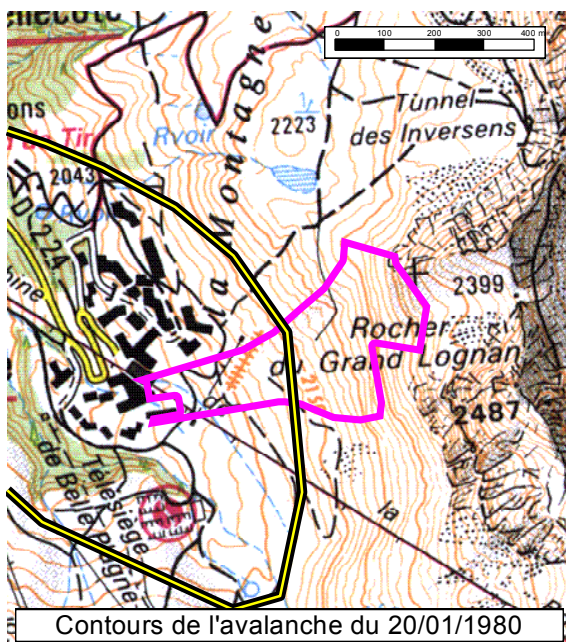
D'autres avalanches sont signalées dans cette pente, sans dégâts, les 23/01 puis 17/02/1985, 14/01/1986, 04/03/1989 et 17/02/1991.

Cette avalanche est redescendue le 22/12/1991, avec une zone de départ plus étendue qu'en 1981, comprenant l'accumulation générée sous le vent de la barrière à neige et des zones en amont des râteliers, et se propageant latéralement plus au sud. La tourne est dépassée en plusieurs points faibles. L'avalanche envahit trois appartements du Pierre de Soleil, faisant une victime et deux blessés, et détruit deux abris légers au pied de la tourne.

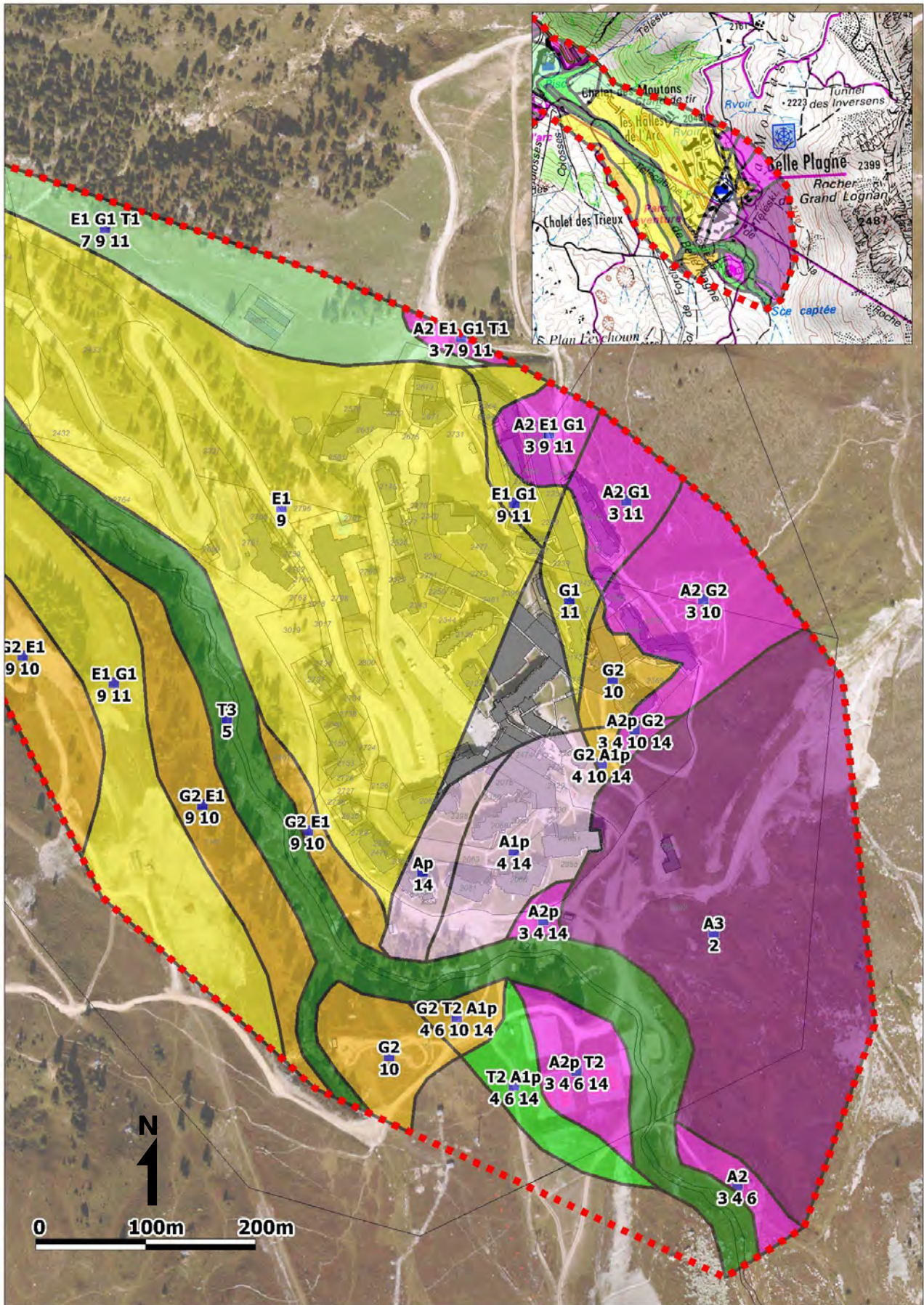
Le système de protection a été renforcé depuis, avec le rajout en 1994 de 3 lignes de râteliers et 100ml de filets dans les points faibles de la zone de départ, et le reprofilage du parement et du terrain amont de la tourne en cours en 2003.

Compte tenu des incertitudes sur la période de retour de l'avalanche du 22/12/1991, un évènement légèrement plus intense sera pris en considération. Le système de défense en place, dans la mesure où il est convenablement entretenu, permet de le réduire efficacement : les défenses actives rendent le départ comparable avec l'avalanche de 1991, la tourne permettant de limiter l'ampleur des zones atteintes par la coulée.

Suivant les zones, le risque varie de fort (en amont, à proximité de la tourne) à faible (en aval, risque d'aérosol seulement), et il est réduit par des protections.



Plus au nord, des petites coulées d'ampleur modérée peuvent survenir sous le Dou de Caline, comme ce fut le cas le 11/01/1995. Le risque est moyen.



Echelle 1/5000

2.3.1.2. Risque d'effondrements et affaissements

Le contexte géologique, avec des recouvrements épais de moraines argileuses sur un substrat gypseux dans la partie Ouest du secteur, est favorable à la formation de cavités dans le sous-sol et d'affaissements.

Le substrat de gypses et dolomies peut s'observer par endroits dans le talweg du ruisseau. Des dolines peuvent s'observer sur le Dou du Pra, à quelques centaines de mètres en amont de la zone.

Le risque est estimé faible.

2.3.1.3. Risque de glissements de terrain

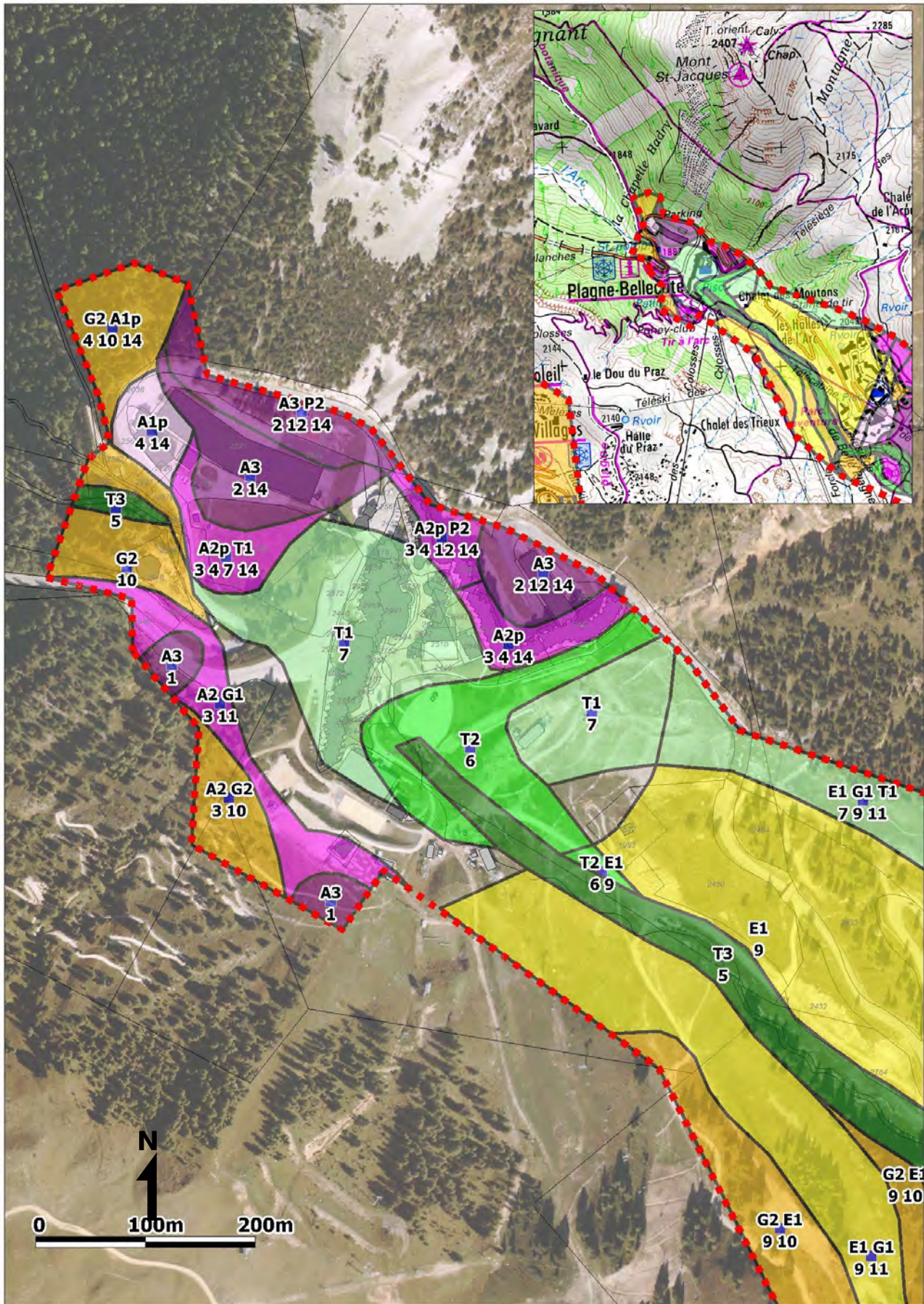
Comme on l'a dit, des recouvrements de moraines argileuses s'observent sur la zone. Ce sont des terrains par endroits sensibles, comme en témoignent des venues d'eau et quelques indices de mouvement diffus.

Le risque est estimé faible à moyen suivant les zones.

2.3.1.4. Risque torrentiel

Le secteur est traversé par le ruisseau de l'Arc, qui est susceptible de divaguer en amont des tennis. Le lit du ruisseau est inconstructible, et les débordements génèrent un risque moyen.

Un petit ruisseau descendant du Dou de Caline est également susceptible de divaguer, le risque est estimé faible.



Echelle 1/5000

2.3.2. Secteur de Plagne Bellecôte

2.3.2.1. Risque d'avalanches

La rive droite du vallon est menacée par plusieurs avalanches descendant du **Mont Saint Jacques**. **D'est en ouest**, deux avalanches arrivent sur les parkings en amont de la Résidence 3000, puis une avalanche arrive sur le parking à **l'ouest** ; entre ces phénomènes, des coulées de plus faible ampleur sont susceptibles de se déclencher, et les aérosols sont susceptibles de toucher la zone de façon assez large.

Les parkings et la Résidence 3000 ont notamment été touchés par des avalanches en Janvier 1981. Depuis, des défenses actives par râteliers et filets ont été installées, et permettent de réduire le phénomène de référence.

Le risque est fort au droit des coulées principales, moyen en aval, et faible à **l'ouest de la zone (aérosol seul)**, réduit par des protections.

En rive gauche, des coulées peuvent se manifester dans des couloirs étroits entre les arbres sous le Dou du Pra (couloir N°34 CLPA entre autres, qui emporta une voiture et un piéton, non blessé, le 22/12/91). Le risque est fort au droit de deux coulées importantes, et moyen autour.

2.3.2.2. Risque d'effondrements et affaissements

Le contexte géologique, avec des recouvrements épais de moraines argileuses sur un substrat de gypses et dolomies dans la partie Est du secteur, est favorable à la formation de cavités dans le sous-sol et d'affaissements.

Le risque est estimé faible.

2.3.2.3. Risque de glissements de terrain

Comme on l'a dit, des recouvrements de moraines argileuses s'observent sur la zone. Ce sont des terrains par endroits sensibles (essentiellement à l'est du secteur et localement au nord), **comme en témoignent des venues d'eau** parfois abondantes et quelques indices de mouvement diffus.

Le risque est estimé faible à moyen suivant les zones.

2.3.2.4. Risque torrentiel

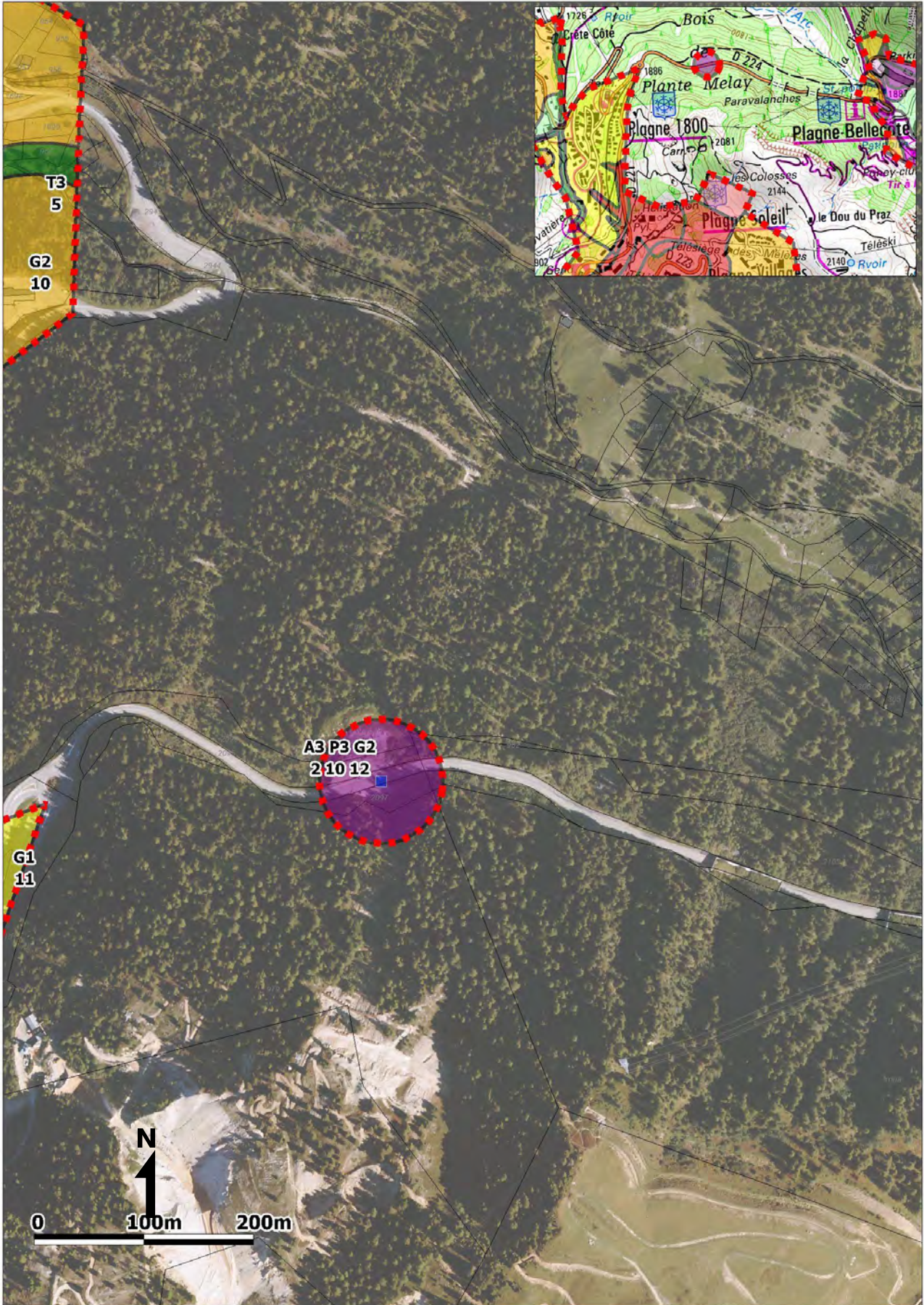
Le secteur est traversé par le ruisseau de l'Arc, qui est susceptible de divaguer en amont des tennis et du télési. De plus, le ruisseau passe en souterrain **sous Plagne Bellecôte, et il n'est pas possible d'exclure un bouchage de l'ouvrage d'entonnement.**

Le lit du ruisseau est inconstructible, et les débordements génèrent un risque moyen en amont du front de neige et faible en aval.

Un petit ruisseau descendant du Dou de Caline est également susceptible de divaguer en inondant Plagne Bellecôte (**comme ce fut le cas lors de l'été 2001, ou encore le 16 juin 2004**), le risque est estimé faible.

2.3.2.5. Risque d'éboulements rocheux

Les quartzites qui forment le Mont Saint Jacques affleurent en rive droite du vallon, avec une fracturation importante, générant des chutes de pierres et blocs de volume faible à modéré (<500l environ), pour un risque moyen.



Echelle 1/5000

2.3.3. Secteur de Plante Melay

2.3.3.1. Risque d'avalanches

Le secteur est menacé par une coulée dite de Plante Melay, N°15 à la CLPA. Elle a été vue environ 5 fois à la route depuis 1970, notamment le matin du 22/12/1991 où elle a coupé l'accès à Belle Plagne. D'après l'EPA, elle est descendue au ruisseau de l'Arc à 1850m le 03/02/1978.

La zone de départ est équipée d'un Gazex depuis 1990, l'avalanche tirée s'arrête le plus souvent en pied de pente 10m au-dessus de la route, mais est déjà descendu à la route.

Le risque est fort.

2.3.3.2. Risque de glissements de terrain

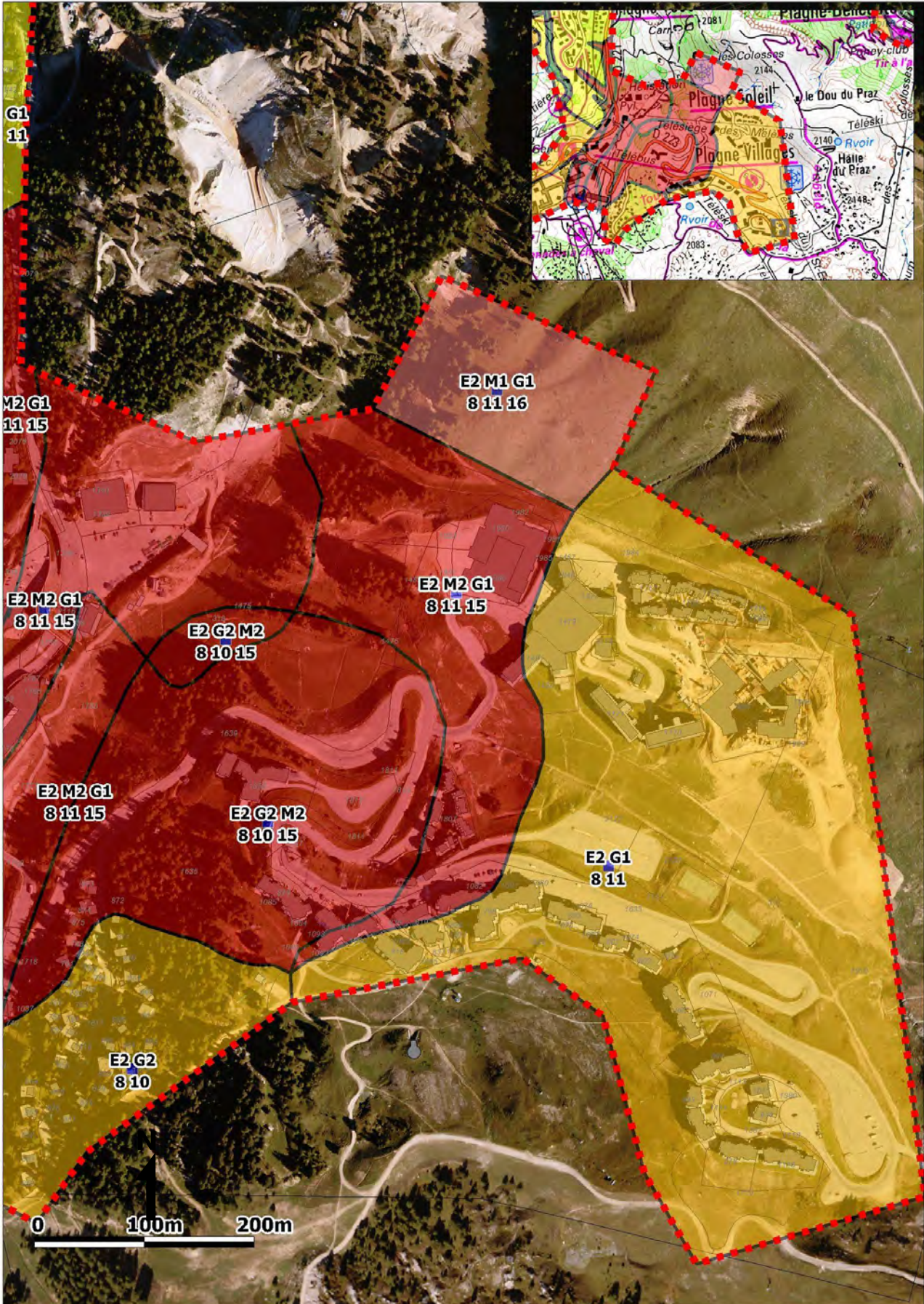
Des recouvrements de moraines argileuses s'observent sur la zone. Ce sont des terrains par endroits sensibles (essentiellement à l'est du secteur), comme en témoignent des venues d'eau et quelques indices de mouvement diffus.

Le risque est estimé moyen.

2.3.3.3. Risque d'éboulements rocheux

Le secteur est dominé par quelques affleurements mêlant quartzites du trias et du permien en rive gauche et schistes houillers en rive droite, capable de générer des chutes de pierres et blocs de volume faible à modéré (<500l environ).

Le risque est estimé moyen.



Echelle 1/5000

2.3.4. Secteur de Plagne Villages et Plagne Soleil

2.3.4.1. Risque d'effondrements et affaissements

Le contexte géologique, avec un substrat dolomitique et gypseux recouvert par endroits de moraines argileuses, est favorable à la formation de cavités dans le sous-sol. De plus, la présence de galeries de mines (cf. ci-dessous) dans la couche géologique sous-jacente aggrave le risque en faisant office de drain.

Une doline ancienne, **ne semblant pas très active peut s'observer au sommet de Plagne Village, en bordure de route. D'autres peuvent s'observer tout** autour du secteur, de dimensions parfois importantes.

Des désordres liés à des affaissements dans le gypse ont également nécessité des travaux de reprise de deux chalets dans le lotissement de la Forêt. **Ont également été reportés des désordres sur la route d'accès à Plagne Centre, et l'inclinaison d'un immeuble en 1979.**

Le risque est estimé moyen.

2.3.4.2. Risque de glissements de terrain

Comme on l'a dit, des recouvrements de moraines argileuses s'observent sur le secteur. Ce sont des terrains sensibles, particulièrement avec l'appel au vide de la doline.

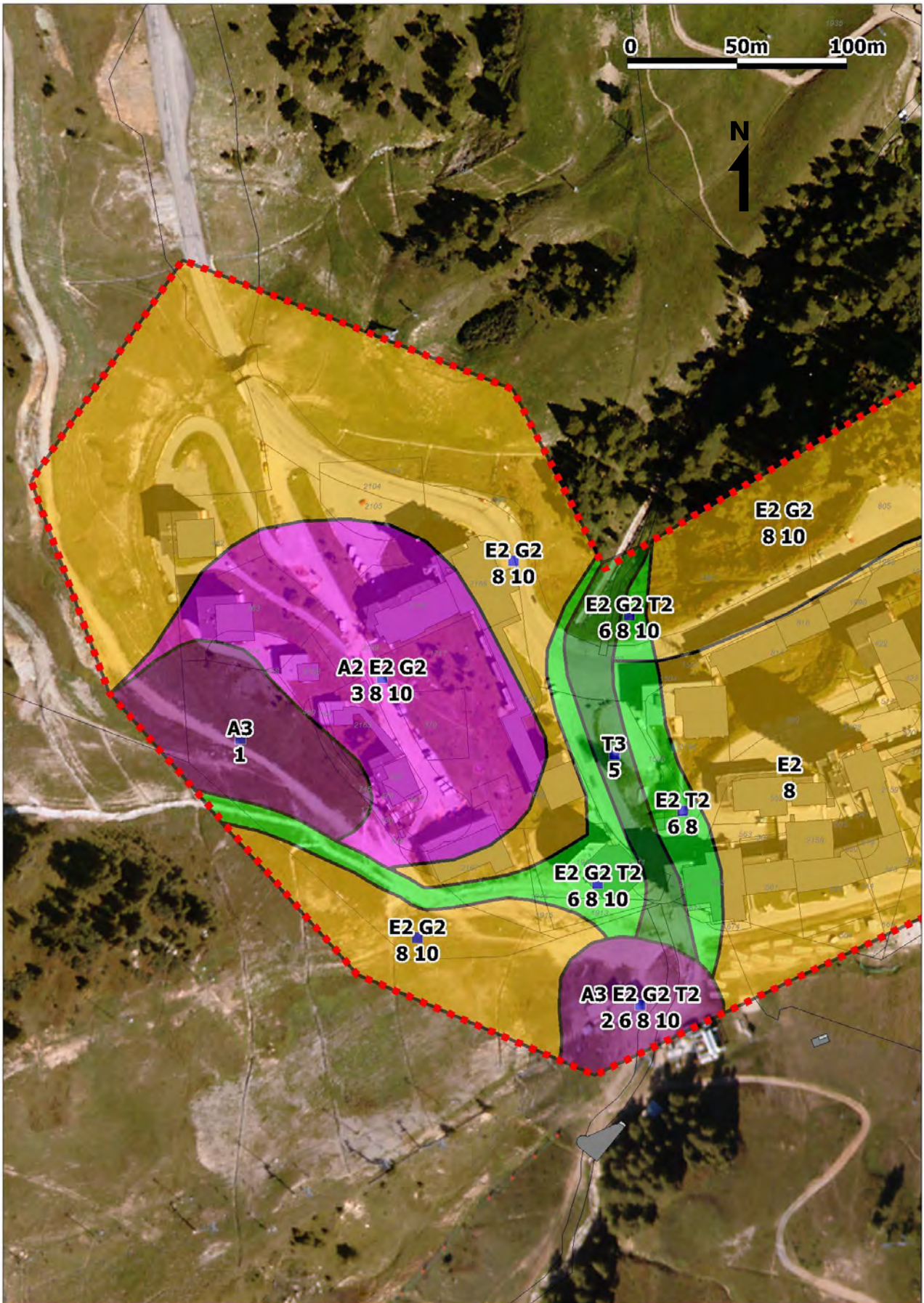
Le risque est estimé moyen au centre du secteur.

2.3.4.3. Risque minier

Ces risques d'effondrements et d'affaissements s'additionnent à ceux naturels d'effondrements et affaissements dans les gypses, auxquels ils contribuent.

Au droit des travaux principaux, on a un risque d'effondrement moyen, se traduisant par le maintien du bâti à l'existant (en attendant une analyse plus fine du risque par un PPR minier).

Plus en amont, le risque est essentiellement d'affaissement, il est traduit par le même règlement de maintien à l'existant en attente du PPRm, sauf pour un secteur à enjeux identifiés (Dou du Praz) où on appliquera un règlement de risque faible.



Agrandissement au 1/2 500

2.3.5. Secteur de Plagne Centre

2.3.5.1. Risque d'avalanches

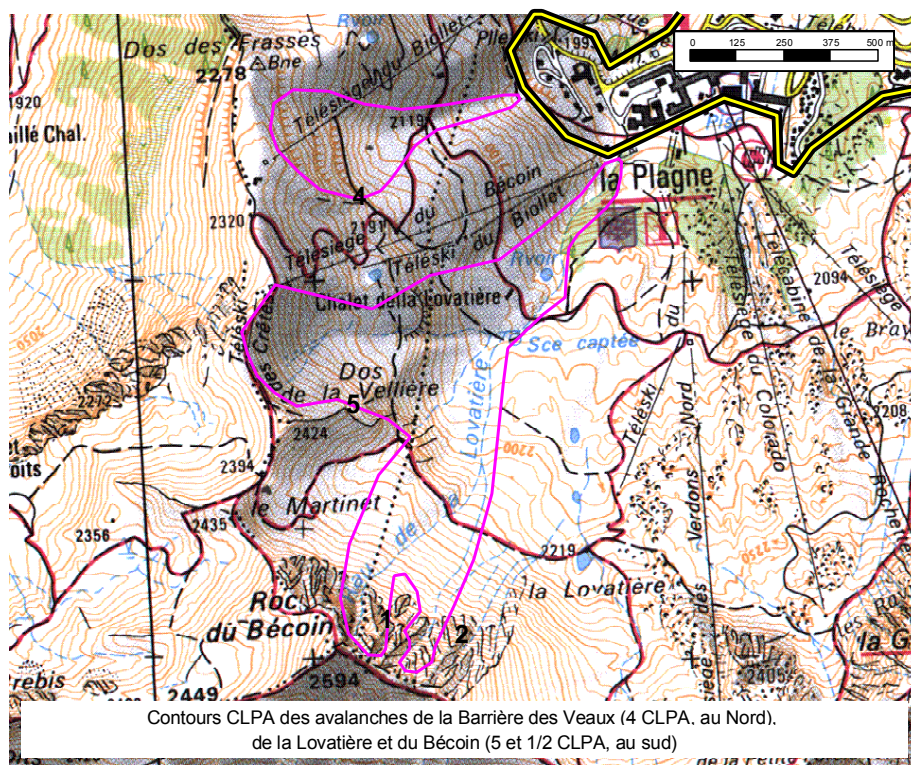
L'extrémité ouest du secteur est menacée par une avalanche partant dans la face est du Dos des Frasses, dite « de la Barrière des Veaux » (N°4 CLPA). La CLPA indique une extension maximale connue à peu près à la limite du périmètre. L'évènement centennal semble pouvoir excéder cette limite et s'arrêter au bas du cône, sans qu'il soit possible de lui prévoir une direction préférentielle.

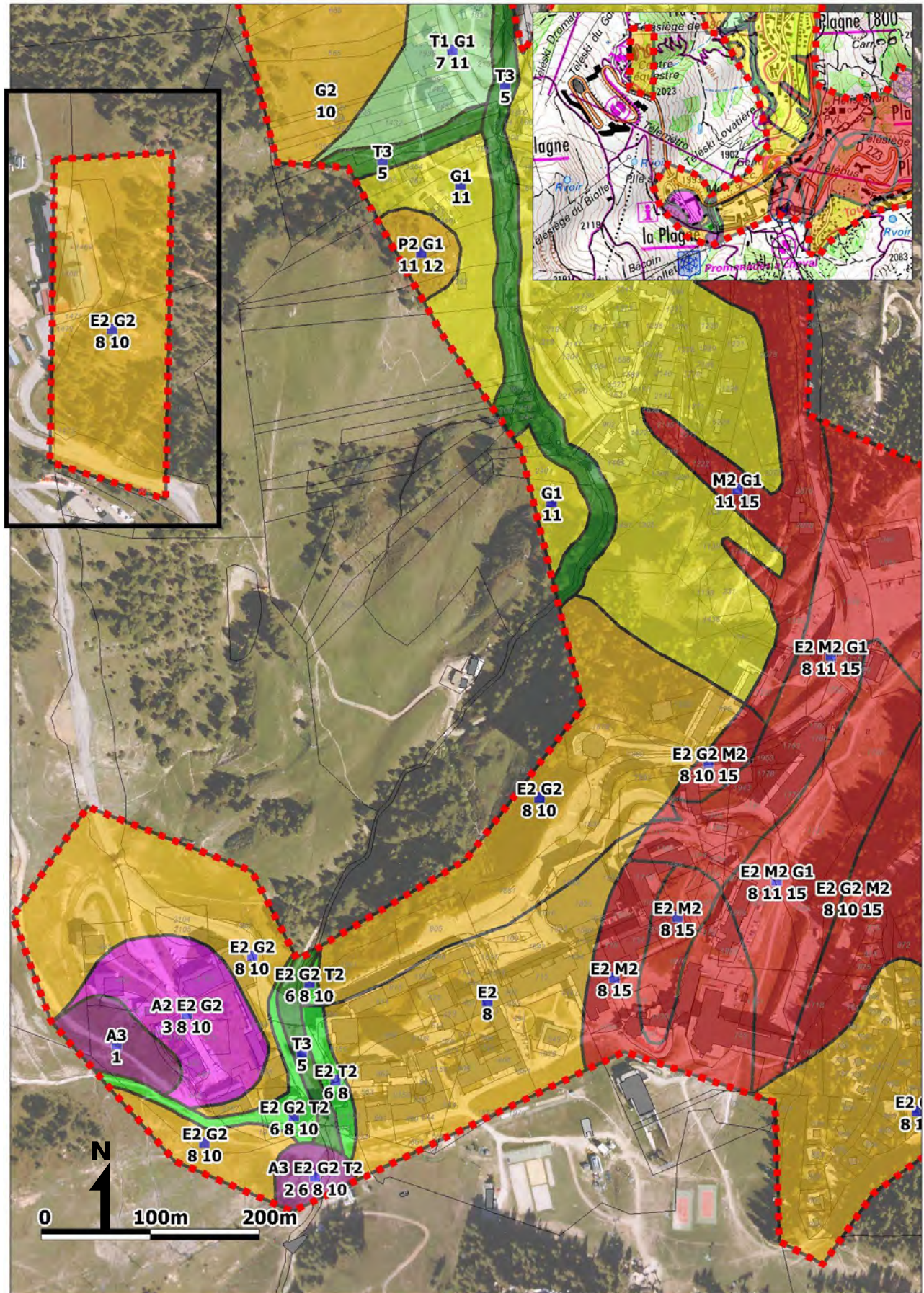
Le risque est estimé fort au débouché du couloir et moyen en aval.

Les avalanches de la Lovatière, et peut-être du Bécoïn, peuvent également se regrouper pour arriver dans le périmètre d'étude dans le lit du ruisseau de la Lovatière (N°5 à la CLPA, N°1 et 2 pour les avalanches du Bécoïn). L'avalanche était descendue à la limite du périmètre en 1970 notamment. L'EPA (N°3, localisation imprécise) signale des avalanches s'arrêtant à 1900m avant la construction de la station, mais le replat à ce niveau était beaucoup moins marqué (ces évènements pouvant aussi désigner des coulées vers la Barrière des Veaux ou plus au nord).

Dans la configuration actuelle (retenue collinaire au niveau du Chalet de la Lovatière à 2130m, tournes pouvant dissiper un peu d'énergie), l'évènement centennal semble devoir s'étaler vers le départ du télésiège. Le risque est estimé fort.

Un aérosol est également susceptible de survenir dans ces deux couloirs, mais ne semble pas pouvoir être actif au niveau du périmètre d'étude.





Echelle 1/5000

2.3.5.2. Risque torrentiel

Le secteur est traversé par le ruisseau de la Lovatière, et un plus petit ruisseau descendant du dos des Frasses. Ils sont susceptibles de déborder sur leurs deux rives au niveau du plat de la station.

Les lits des ruisseaux et leurs berges sont inconstructibles. Le risque est estimé moyen autour du ruisseau de la Lovatière.

2.3.5.3. Risque d'effondrements et affaissements

Le contexte géologique, avec des recouvrements de moraines argileuses sur un substrat dolomitique et gypseux, est favorable à la formation de cavités dans le sous-sol.

De plus, la présence de galeries de mines **sur l'est du secteur** (cf. ci-dessous) dans la couche géologique sous-jacente aggrave le risque en faisant office de drain.

On observe des affleurements de gypse avec un relief fortement marqué par les dissolutions dans le versant au-dessus du front de neige, notamment. Des **désordres sur la route d'accès à Plagne Centre, et l'inclinaison d'un immeuble** en 1979 ont été reportés.

Le risque est estimé moyen.

2.3.5.4. Risque de glissements de terrain

Comme on l'a dit, des recouvrements de moraines argileuses s'observent sur le secteur. Ce sont des terrains sensibles, particulièrement compte tenu de **l'influence du substrat gypseux propice aux effondrements.**

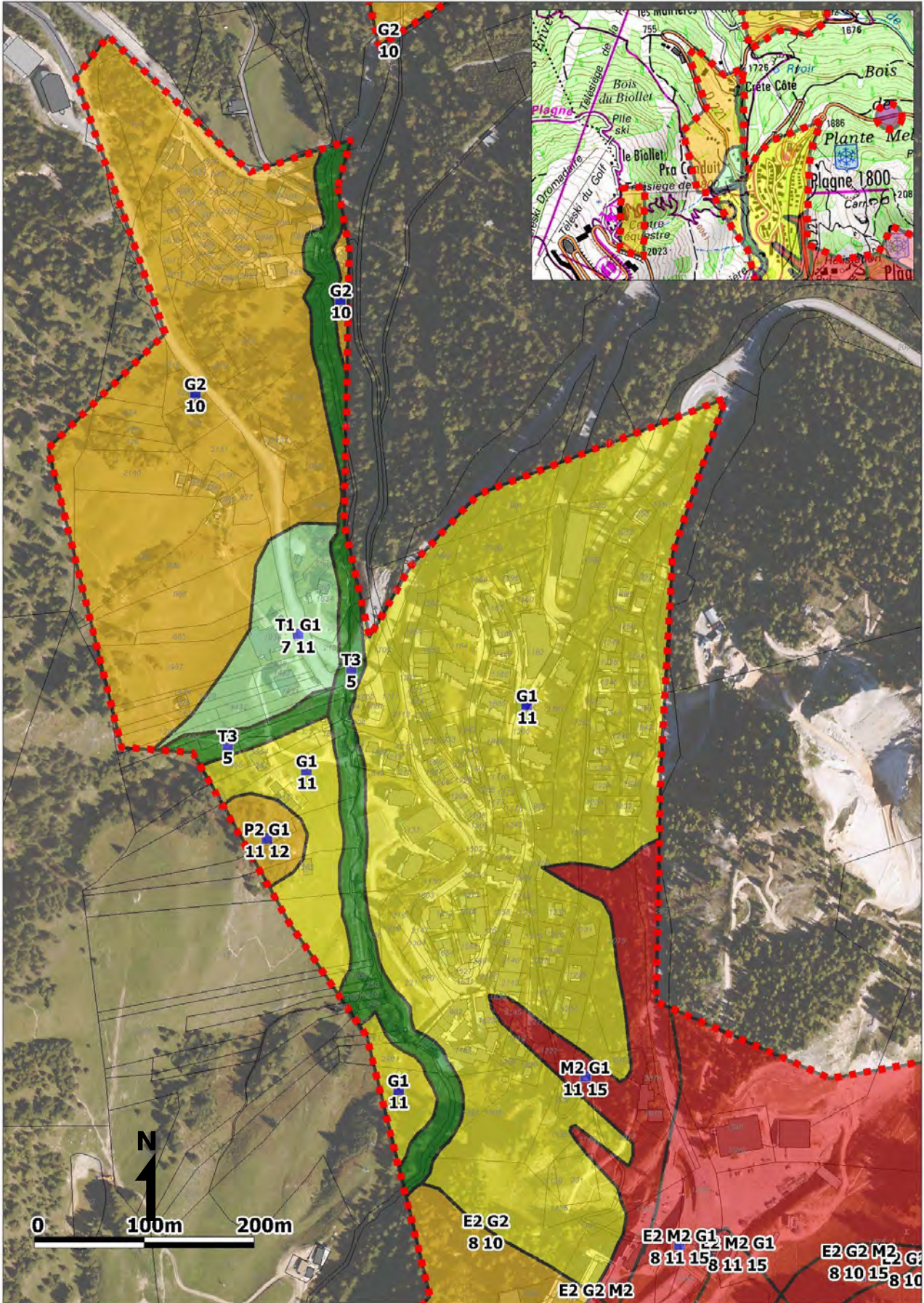
Le risque est estimé moyen à l'ouest du secteur et à l'aval de la route. Il est estimé faible à l'est du secteur.

2.3.5.5. Risque minier

Ces risques d'effondrements et d'affaissements s'additionnent à ceux naturels d'effondrements et affaissements dans les gypses, auxquels ils contribuent.

Au droit des travaux principaux, on a un risque d'effondrement moyen, se traduisant par le maintien du bâti à l'existant (en attendant une analyse plus fine du risque par un PPR minier).

Plus en amont, le risque est essentiellement d'affaissement, il est traduit par le même règlement de maintien à l'existant en attente du PPRm.



Echelle 1/5000

2.3.6. Secteur de Plagne 1800

2.3.6.1. Risque torrentiel

Le secteur est traversé par le ruisseau de la Lovatière, et un plus petit ruisseau descendant d'Aime la Plagne. Ce dernier est susceptible de déborder en rive gauche sur son cône.

Les lits des ruisseaux et leurs berges sont inconstructibles. Le risque est estimé faible en rive gauche du ruisseau issu d'Aime La Plagne.

2.3.6.2. Risque de glissements de terrain

Comme on l'a dit, des recouvrements de moraines argileuses s'observent sur le secteur. Ce sont des terrains sensibles, particulièrement aux circulations d'eau entre le substrat houiller (schistes et grès) et la moraine.

Le risque est estimé moyen au nord-ouest du secteur (Praconduit – la côte), et faible ailleurs.

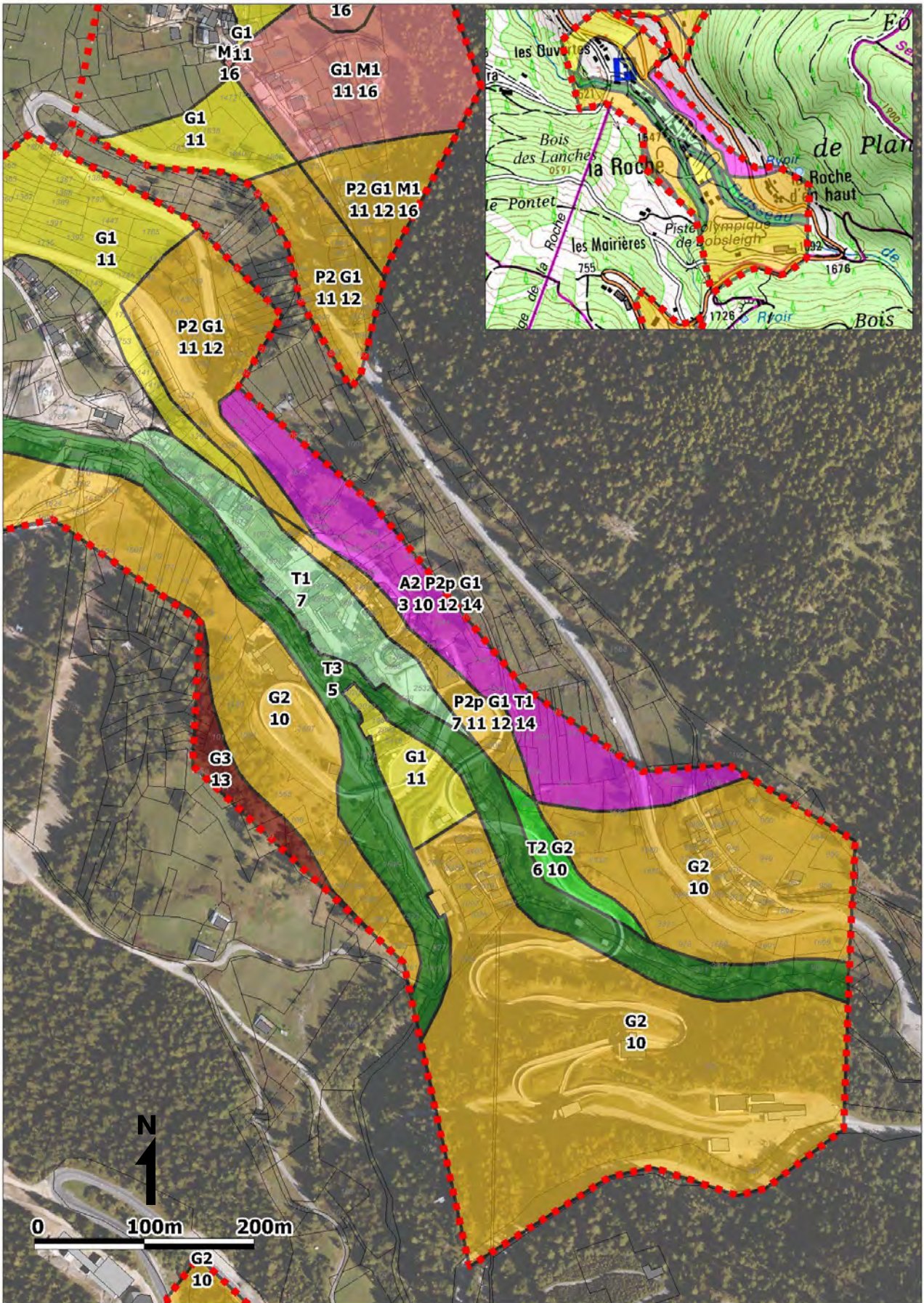
2.3.6.3. Risque d'éboulements rocheux

Un affleurement ponctuel de schistes du Houiller s'observe en rive gauche, avec des instabilités de volume modéré (< qq m³ environ).

Le risque est estimé moyen.

2.3.6.4. Risque minier

Deux entrées de galeries se trouvent à l'amont du secteur, elles génèrent un risque moyen d'effondrement ou d'affaissement à leur aplomb, se traduisant par le maintien du bâti à l'existant (en attendant une analyse plus fine du risque par un PPR minier).



Echelle 1/5000

2.3.7. Secteur de la Roche

2.3.7.1. Risque d'avalanches

Des **coulées d'ampleur modérée** peuvent survenir en rive droite du ruisseau de l'**Arc**, dans les pentes sous la route.

Le risque est moyen.

2.3.7.2. Risque torrentiel

Le secteur est traversé par les ruisseaux **de la Lovatière et de l'Arc**, qui sont busés sous la piste de bob. Des débordements ont été reportés le 06/07/1991, entre autres.

Les lits des ruisseaux et leurs berges sont inconstructibles.

Un débordement peut survenir **sur le ruisseau de l'Arc, à l'entrée** du busage, **pour s'écouler le long de la piste en rive droite**. Le risque est **moyen, puis faible** en aval.

2.3.7.3. Risque de glissements de terrain

Des **recouvrements de moraines argileuses s'observent sur le secteur**. Ce sont des terrains sensibles, **particulièrement aux circulations d'eau entre le substrat houiller (schistes et grès) et la moraine**.

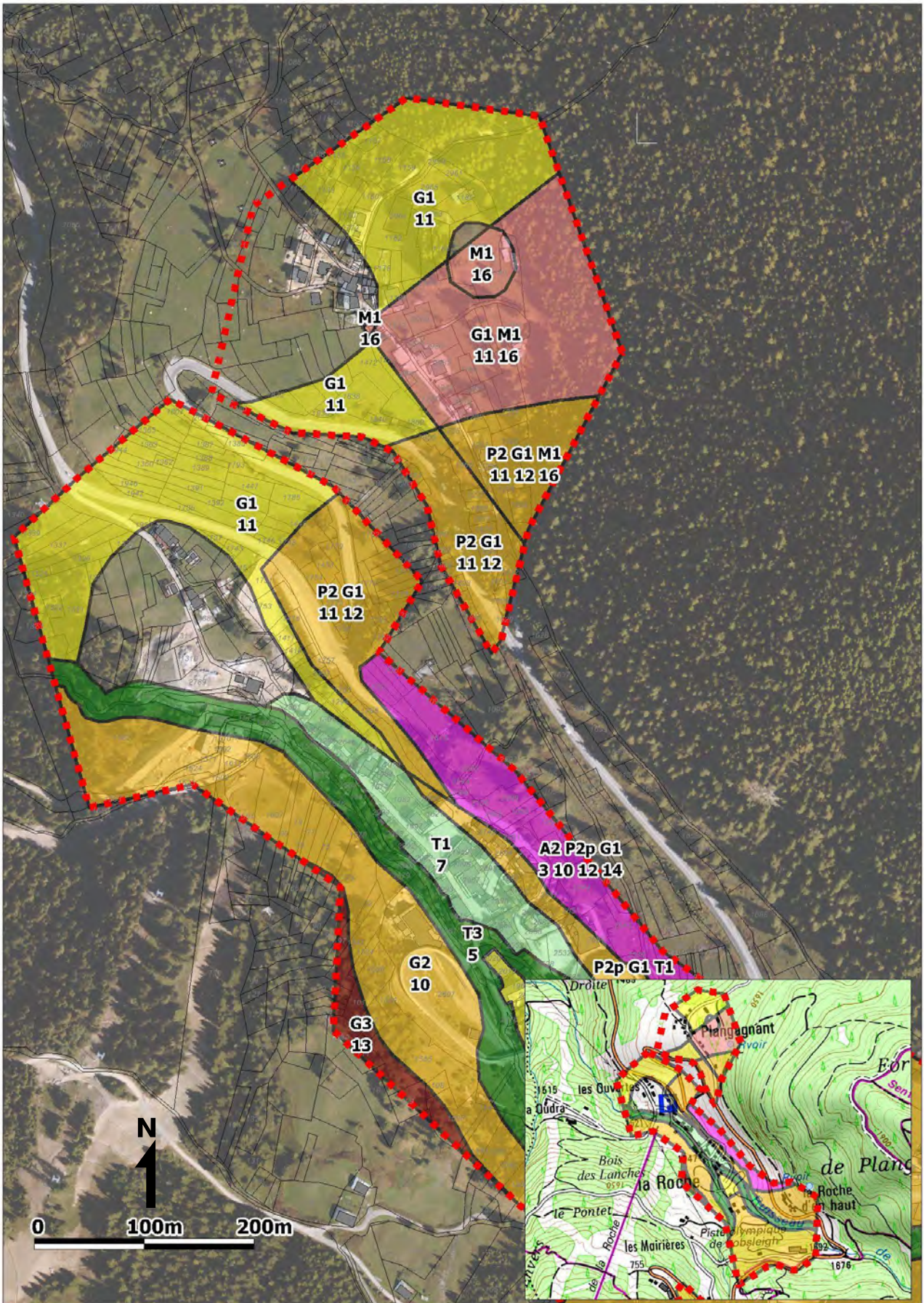
Le risque est estimé moyen à fort en rive gauche du vallon, et faible à moyen en rive droite.

2.3.7.4. Risque d'éboulements rocheux

Des affleurements **de schistes du Houiller s'observent en rive droite du vallon**, vers 1750m, avec de nombreuses instabilités de volume modéré (< au m³ environ).

Des protections par écran de filets sont installées au droit du hameau de la Roche, **entre l'embranchement de Plangnant et le hameau de la Roche d'en Haut** ; ils permettent de réduire la fréquence du phénomène, mais pas son intensité.

Le risque est estimé moyen. Son extension vers Plangnant a été revue en **fonction des résultats de l'étude trajectographique réalisée** par Géolithe (dossier 05-099, 2005) et de **l'extension maximale probable des trajectoires qui y a été déterminée (aucun bloc sous la route d'accès à la Roche)**.



Echelle 1/5000

2.3.8. Secteur de Plangagnant

2.3.8.1. Risque de glissements de terrain

Des recouvrements de moraines argileuses s'observent sur le secteur. Ce sont des terrains sensibles, particulièrement aux circulations d'eau entre le substrat houiller (schistes et grès) et la moraine.

Le risque est estimé faible sur la majeure partie du secteur.

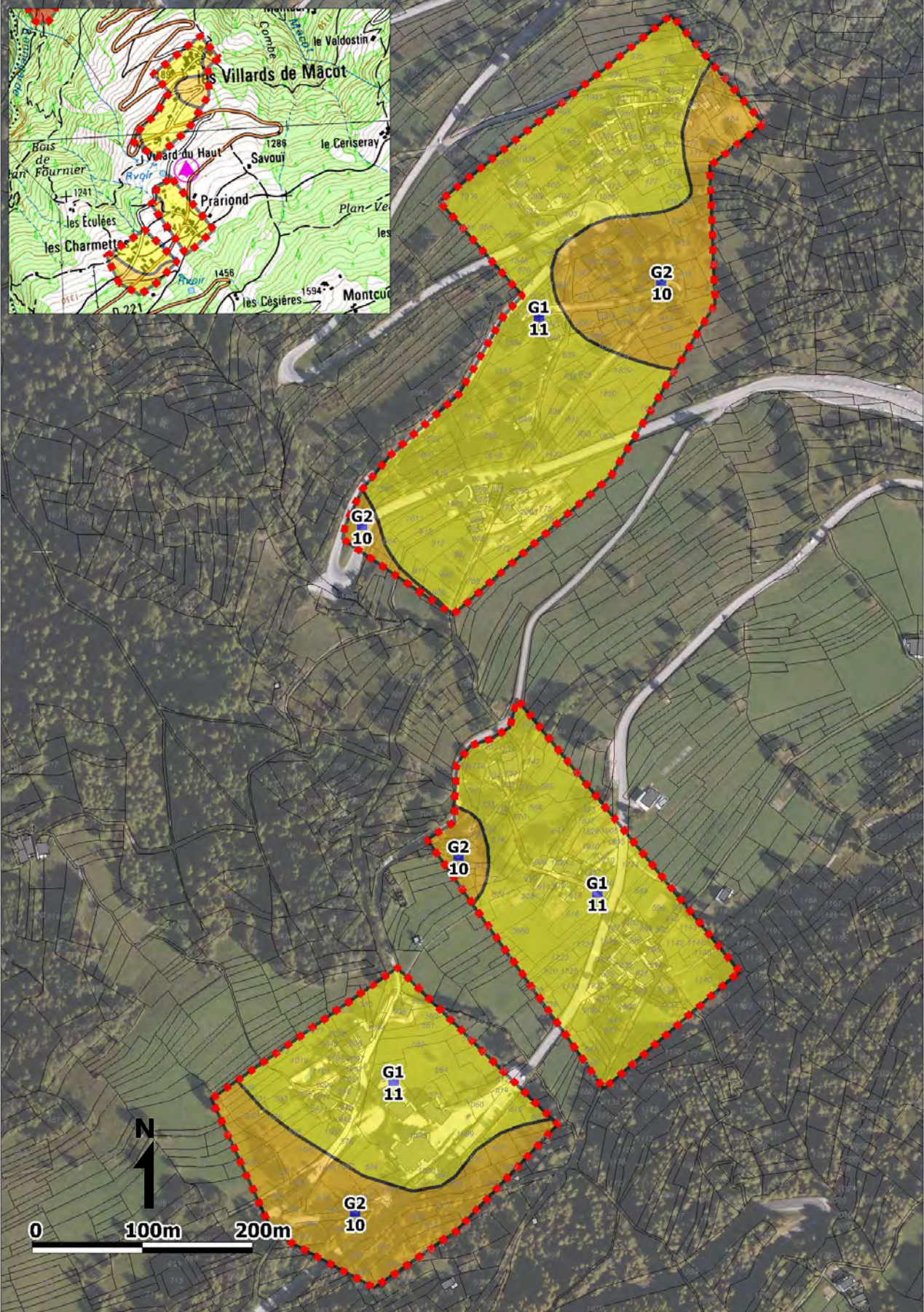
2.3.8.2. Risque d'éboulements rocheux

Des affleurements de schistes du Houiller s'observent à l'est du secteur, vers 1750m, avec des instabilités de volume modéré (< au m³ environ). D'après l'étude de détail (Géolithe, 2005, 05-099

Le risque est estimé moyen sur la partie est du secteur. Son extension a été revue en fonction des résultats de l'étude trajectographique réalisée par Géolithe (dossier 05-099, 2005) et de l'extension maximale probable des trajectoires qui y a été déterminée (aucun bloc sous la route d'accès à la Roche).

2.3.8.3. Risque minier

Une concession minière se trouve sur le secteur, sans plus d'informations sur les travaux effectués elle génère un risque **faible d'affaissement à son aplomb** (en attendant une analyse plus fine du risque par un PPR minier).



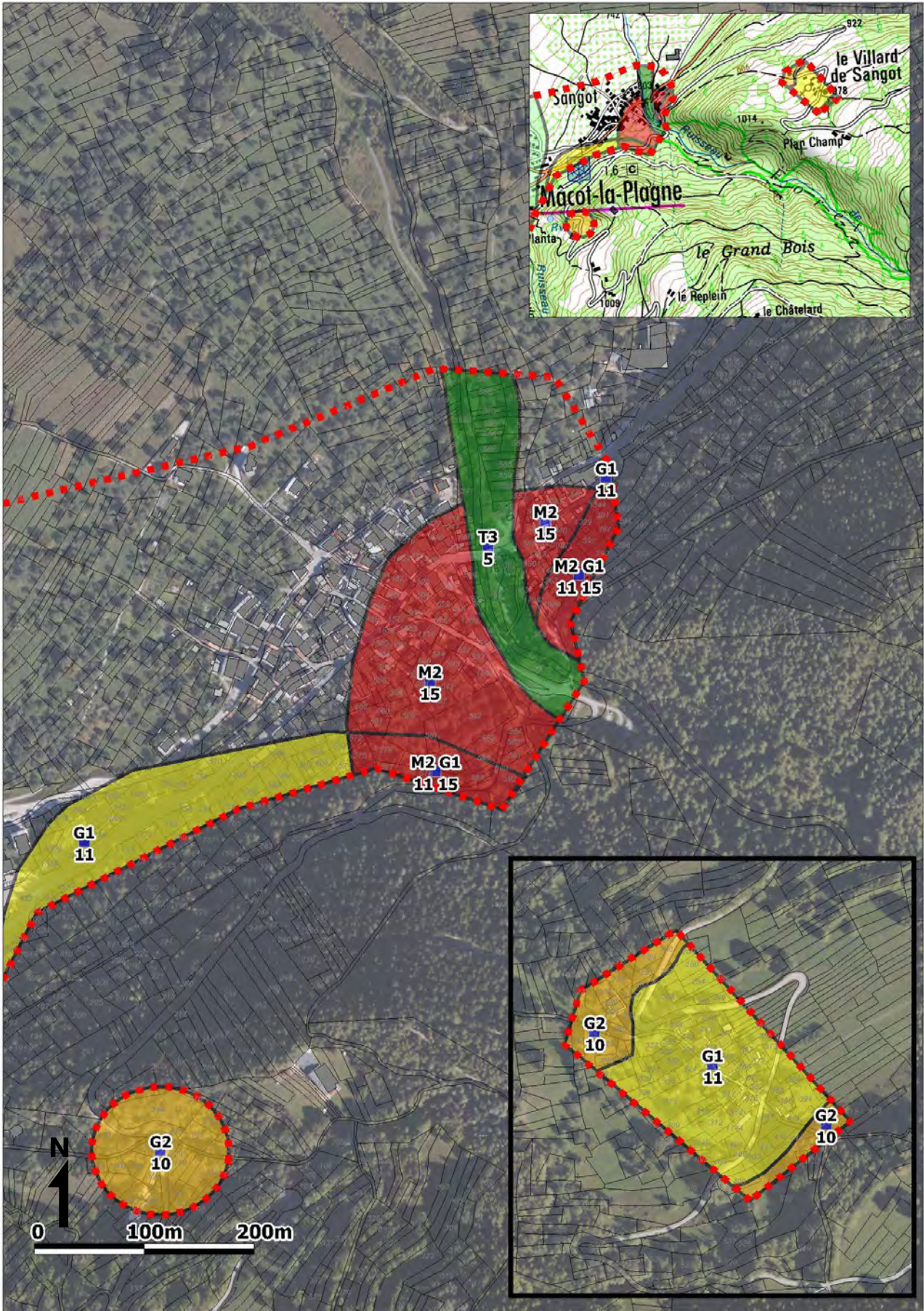
Echelle 1/5000

2.3.9. Secteur de la Charmette et des Villards de Mâcot

2.3.9.1. Risque de glissements de terrain

Des recouvrements de moraines argileuses s'observent sur le secteur. Ce sont des terrains sensibles, particulièrement aux circulations d'eau entre le substrat houiller (schistes et grès) et la moraine.

Le risque est estimé faible sur la majeure partie des secteurs, et moyen sur quelques zones plus raides (abords des talwegs notamment) ou plus humides.



Echelle 1/5000

2.3.10. Secteur de Sangot, du Villard de Sangot et des Chacruets

2.3.10.1. Risque de glissements de terrain

Des recouvrements de moraines ou de colluvions argileuses s'observent sur le secteur. Ce sont des terrains sensibles, particulièrement aux circulations d'eau entre le substrat houiller (schistes et grès) et la couverture.

Le risque est estimé faible sur la majeure partie du secteur et moyen sur quelques zones plus raides ou plus humides au Villard de Sangot.

Il est estimé moyen dans le secteur de Chacruet.

Il est estimé faible dans les pentes en amont de Sangot, où les couvertures sont formées de colluvions et sont moins épaisses.

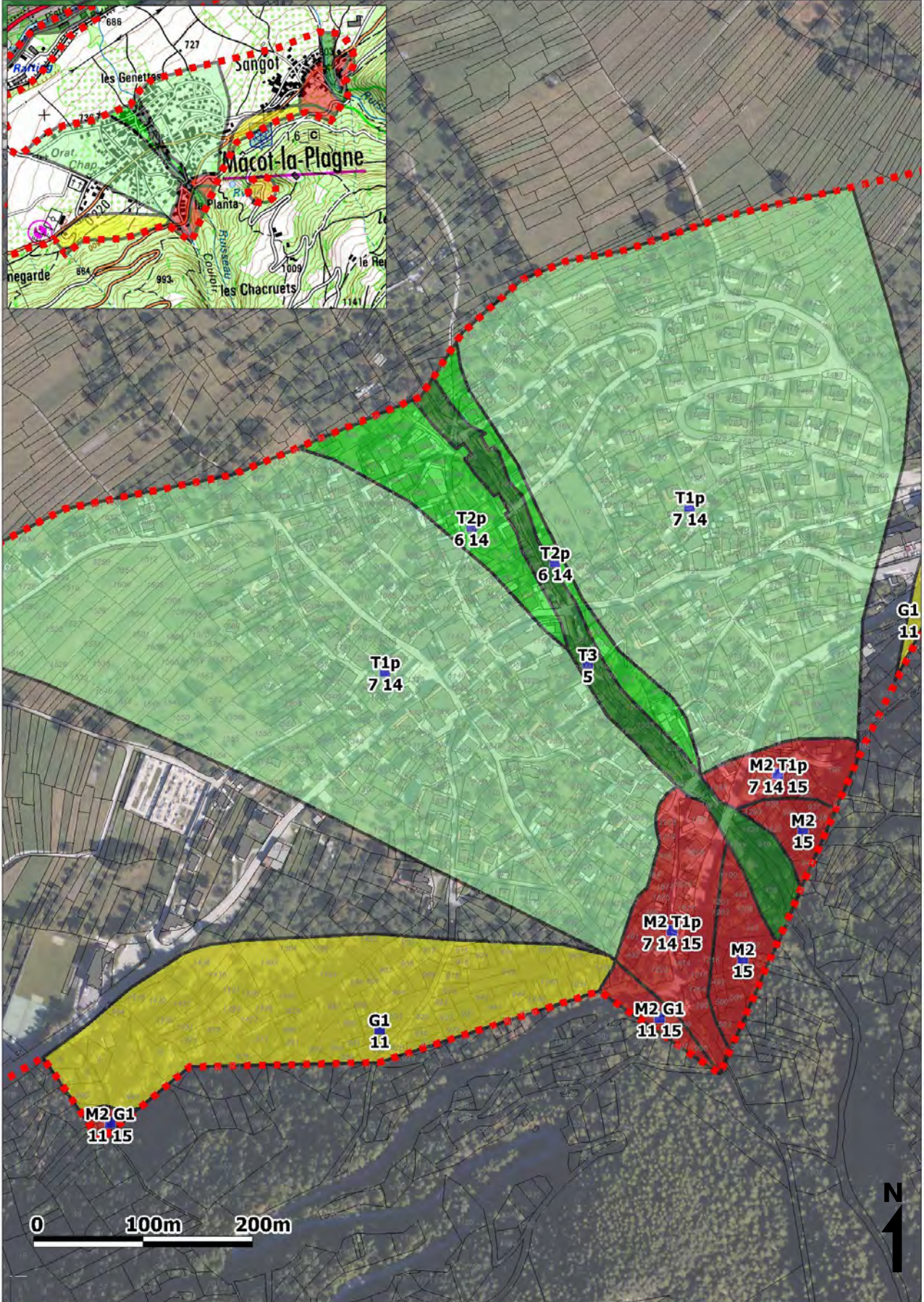
2.3.10.2. Risque torrentiel

Le secteur de Sangot est traversé par le ruisseau de Sangot, susceptible de produire des laves torrentielles. Ainsi, des laves sont reportées en 1859, 1866, 1869, 1871 et 1904 (in Mougins, les torrents de la Savoie) avec à chaque fois **une dizaine d'hectares de terres agricoles engravées**.

Le lit du ruisseau, ses berges et ses débordements (à ce niveau, le lit majeur est bien défini dans le talweg du ruisseau, avec une divagation possible sur la voie communale en rive droite) sont inconstructibles.

2.3.10.3. Risque minier

Des travaux (anciennes mines de charbon) sont soupçonnés à l'amont du secteur, ils génèrent un risque moyen **d'effondrement ou d'affaissement à leur aplomb, se traduisant par le maintien du bâti à l'existant (en attendant une analyse plus fine du risque par un PPR minier)**.



Echelle 1/5000

2.3.11. Secteur de Mâcot

2.3.11.1. Risque de glissements de terrain

Des recouvrements de colluvions argileuses s'observent sur les pentes au-dessus du secteur. Ce sont des terrains sensibles, particulièrement aux circulations d'eau entre le substrat houiller (schistes et grès) et la couverture.

Compte tenu de la présence d'anciennes mines de charbon (cf ci-dessous), la stabilité du substrat lui-même n'est pas complètement garantie.

Le risque est estimé faible dans les pentes en amont du secteur.

2.3.11.2. Risque torrentiel

Le secteur est traversé par le ruisseau de Macot, qui peut générer des laves torrentielles (nombreux glissements de terrain dans le bassin versant).

Ce fut le cas entre autres le 09/07/1980 (trois passerelles détruites, une victime emportée dans le torrent), et en 1913 (peu de détails, inondations et érosions touchant une partie du village).

Une plage de dépôts en amont du pont du CD permet de stocker 5 000 à 10 000 m³ de matériaux, permettant d'arrêter les petites laves et de réduire le volume des plus grosses.

A cela s'ajoutent des écoulements plus réduits, pouvant provenir des Chacruets ou du Couloir de la Combe.

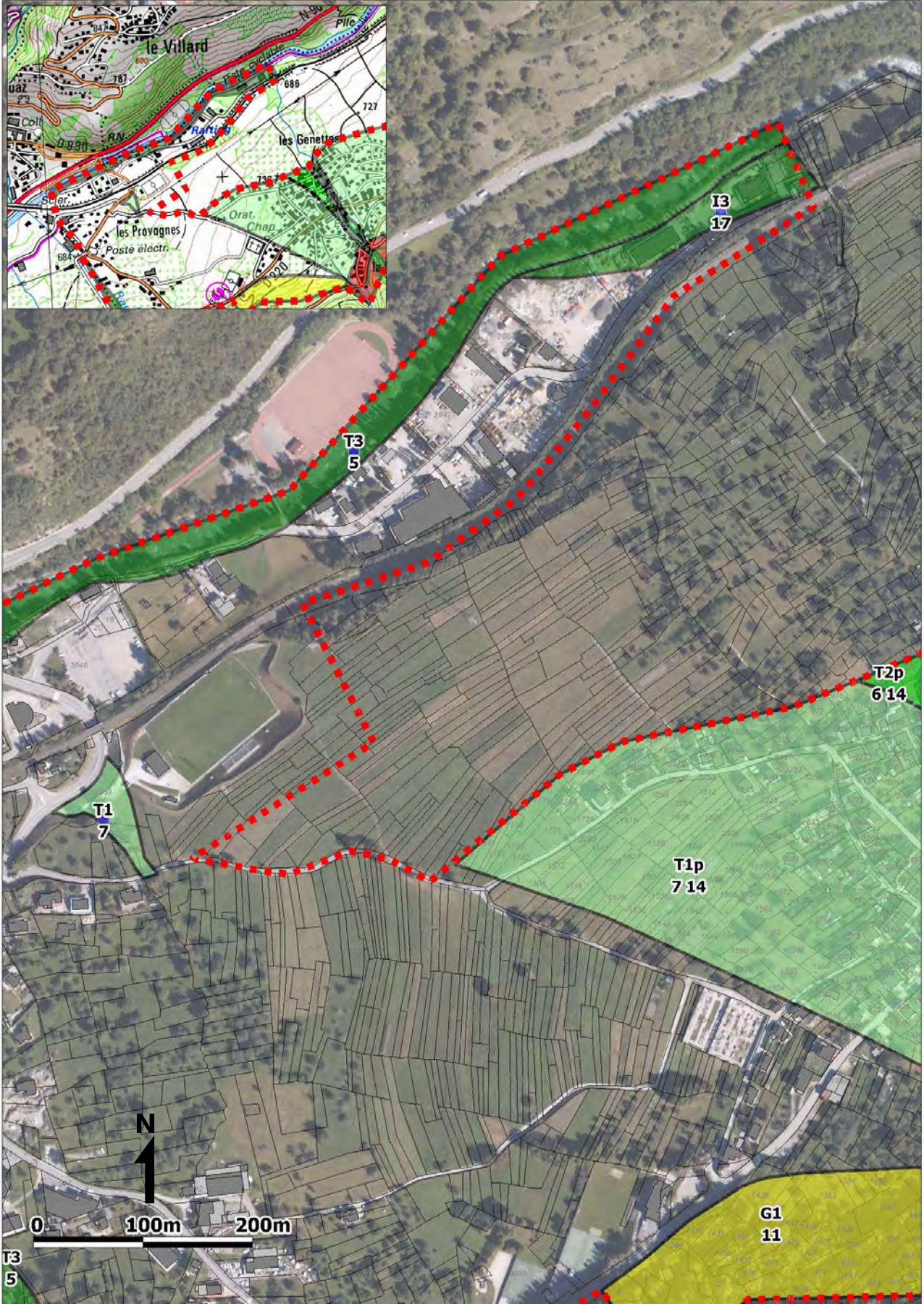
Le lit du ruisseau et ses berges sont inconstructibles.

Les zones de débordements proches du ruisseau (principalement au niveau du premier petit pont, puis de l'ancienne scierie en rive droite, en aval de l'école dans un ancien lit en rive gauche) sont touchées par un risque moyen.

Le risque est faible sur le reste du cône de déjections.

2.3.11.3. Risque minier

Des travaux (anciennes mines de charbon de la Planta) sont soupçonnés à l'amont du secteur, ils génèrent un risque moyen d'effondrement ou d'affaissement à leur aplomb, se traduisant par le maintien du bâti à l'existant (en attendant une analyse plus fine du risque par un PPR minier).



Echelle 1/5000

2.3.12. Secteurs du cimetière de Mâcot et des Iles

2.3.12.1. Risque de glissements de terrain

Des recouvrements de colluvions argileuses s'observent sur les pentes au-dessus du secteur. Ce sont des terrains sensibles, particulièrement aux circulations d'eau entre le substrat houiller (schistes et grès) et la couverture.

Le risque est estimé faible dans quelques pentes en amont du secteur.

2.3.12.2. Risque torrentiel

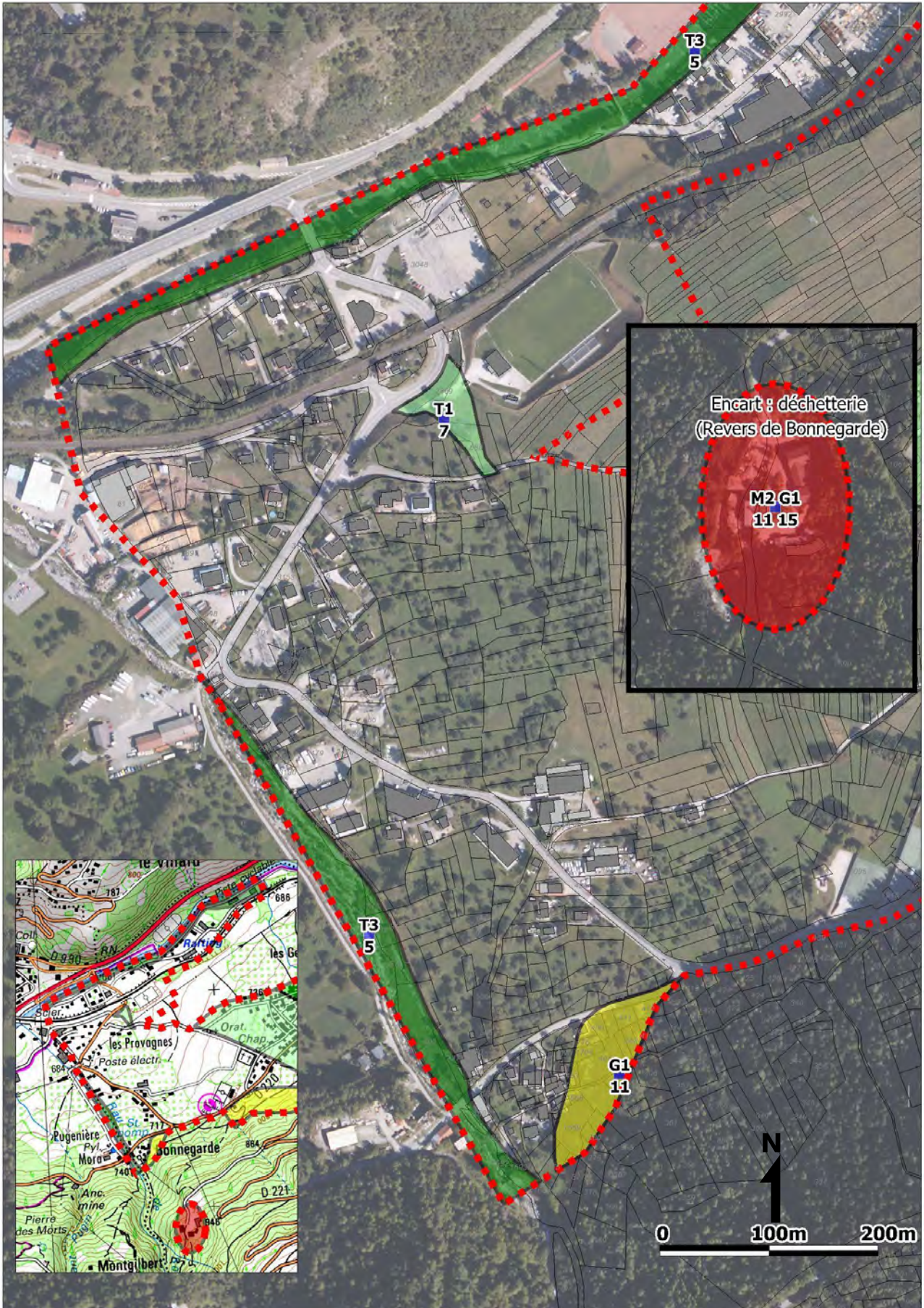
Le secteur des Iles est en bordure de l'Isère.

Les plus anciennes inondations dues à l'Isère sont reportées en 43 av. J.C. Une des plus grosses crues connues semble être celle des 14 et 15 septembre 1733, où l'on estime à 1000 ha environ les superficies inondées entre Bourg St Maurice et Conflans, et où tous les ponts sur l'Isère furent emportés.

Les zones inondables de l'Isère ont été reprises de l'Atlas des Zones Inondables.

Le lit de l'Isère et ses berges sont inconstructibles.

Le risque est fort (maintien à l'existant) sur les zones de débordements, sur la terrasse alluviale.



Echelle 1/5000

2.3.13. Secteurs de la déchetterie, de Bonnegarde et des Provagnes

2.3.13.1. Risque de glissements de terrain

Des recouvrements de colluvions argileuses s'observent sur les pentes au-dessus du secteur. Ce sont des terrains sensibles, particulièrement aux **circulations d'eau entre le substrat houiller (schistes et grès) et la couverture**. Ces couvertures peuvent se faire plus épaisses et morainiques sur le secteur de la déchetterie.

Compte tenu de la présence d'anciennes mines de charbon au-dessus de Bonnegarde (cf. ci-dessous), la stabilité du substrat lui-même n'y est pas complètement garantie.

Le risque est estimé faible dans les pentes en amont du secteur de Bonnegarde, et sur le secteur de la déchetterie.

2.3.13.2. Risque minier

Des travaux (anciennes mines de charbon de Lequenay et Planamont) existent **à l'amont du secteur** sous la déchetterie, ils génèrent un risque moyen **d'effondrement ou d'affaissement à leur aplomb, se traduisant par le maintien du bâti à l'existant (en attendant une analyse plus fine du risque par un PPR minier)**.

2.3.13.3. Risque torrentiel

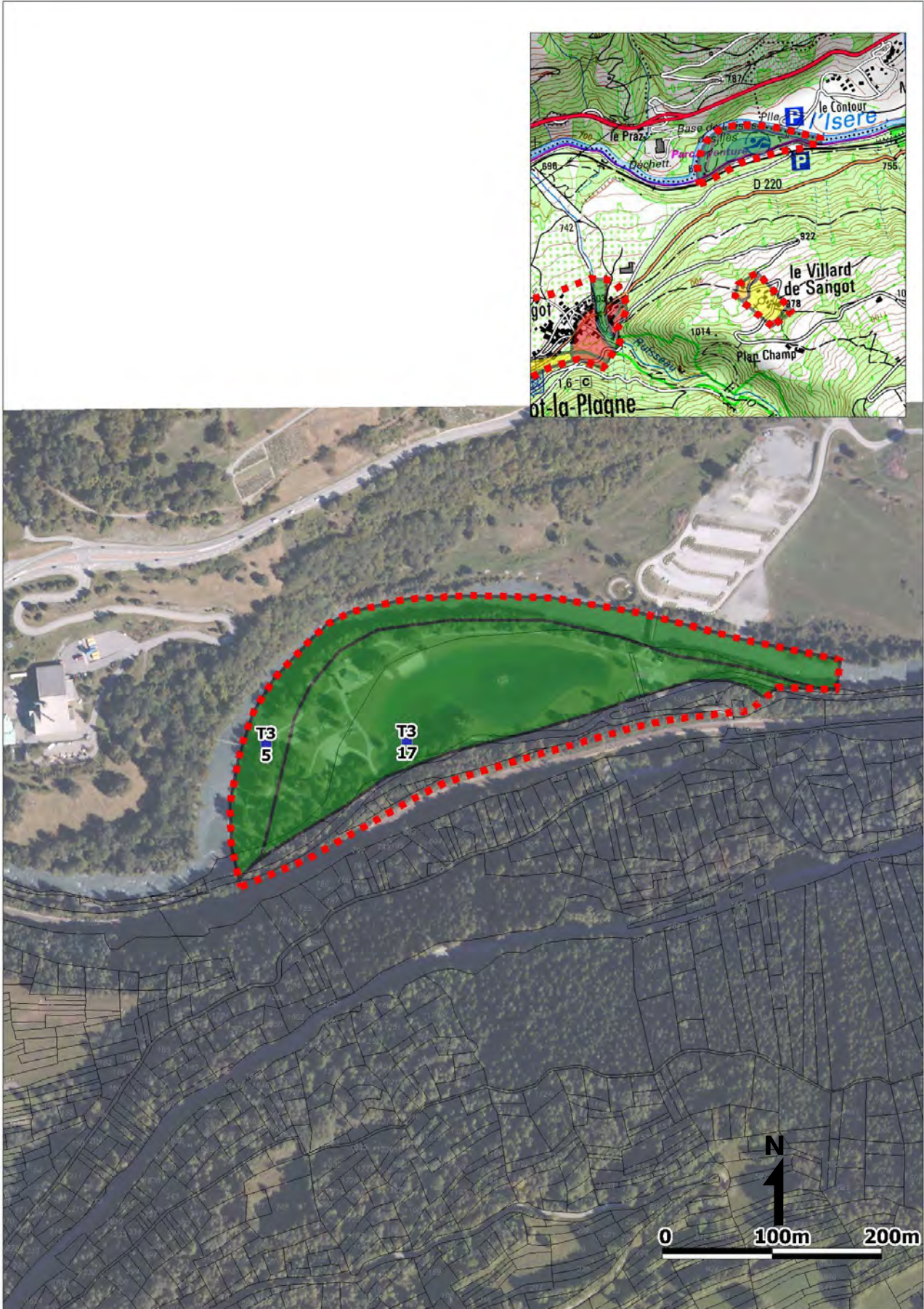
Le secteur des Iles est en bordure de l'Isère.

Les plus anciennes inondations dues à l'Isère sont reportées en 43 av. J.C. Une des plus grosses crues connues semble être celle des 14 et 15 septembre **1733, où l'on estime à 1000 ha environ les superficies inondées entre Bourg St Maurice et Conflans, et où tous les ponts sur l'Isère furent emportés.**

Les zones inondables de l'Isère ont été reprises de l'Atlas des Zones Inondables.

Le lit de l'Isère et ses berges sont inconstructibles.

Plus haut, vers l'entrée du stade, un talweg sous une route concentre quelques écoulements (ruissellements) ; le risque y est estimé faible.



Echelle 1/5000

2.3.14. Secteurs de la base de loisirs des Iles de Sangot

2.3.14.1. Risque torrentiel

Le secteur des Iles est en bordure de l'Isère.

Les plus anciennes inondations dues à l'Isère sont reportées en 43 av. J.C. Une des plus grosses crues connues semble être celle des 14 et 15 septembre 1733, où l'on estime à 1000 ha environ les superficies inondées entre Bourg St Maurice et Conflans, et où tous les ponts sur l'Isère furent emportés.

Les niveaux de crue centennale ont été repris de l'étude CEDRAT « étude hydraulique de l'aménagement du lit de l'Isère, Base de loisir des Iles de Sangot » (février 1988).

Le lit de l'Isère et ses berges sont inconstructibles.

Le risque est fort (maintien à l'existant) sur les zones de débordements, sur la terrasse alluviale, où les niveaux peuvent atteindre un mètre cinquante environ hors plan d'eau.

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

La commune de Macot La Plagne est classée en zone 3, « de sismicité modérée » par les décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010. Les règles de construction parasismiques visées par l'arrêté du 22 octobre 2010 (Eurocode 8) s'y appliquent.

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 (Juillet 2002). 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. Ruissellement pluvial

Compte tenu de la sensibilité de ce phénomène à l'occupation et l'utilisation du sol, on le considère comme généralisé sur le périmètre d'étude.

On recommande donc que toutes précautions soient prises :

- pour soustraire les constructions aux écoulements venant de l'amont,
- et pour maîtriser les rejets d'eau à l'aval afin que ceux-ci restent supportables et n'aggravent pas les risques.

Parmi les mesures susceptibles d'être appliquées, on peut citer :

- la réalisation de parcours à moindres dommages pour les écoulements,
- la réalisation de dispositifs de rétention, particulièrement pour les grandes surfaces imperméabilisées,
- le dimensionnement des réseaux d'eaux pluviales pour une pluie supérieure à la décennale, et en tenant compte du transport solide pouvant les obstruer,
- la préférence pour les labours perpendiculaires à la pente...

Et d'une façon générale, on pourra également se reporter au règlement 3.3.7. p58.

3.3. CATALOGUE DES PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS PARTICULIERES A CHAQUE ZONE

3.3.1. Risque d'avalanches FORT

Règlement N°1.

Zone non constructible, exposée à des avalanches (coulées et aérosols), réservée aux éventuels travaux de protection.

3.3.2. Risque d'avalanches FORT

Règlement N°2.

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

Seuls sont autorisés :

- Les travaux destinés à réduire les risques,
- Les **travaux d'aménagement et d'entretien courant des bâtiments existants**,
- La construction d'ouvrages non destinés à l'occupation humaine, dont la pérennité devra être assurée par une étude spécifique de protection contre les avalanches.

3.3.3. Risque d'avalanches MOYEN (coulées)

Règlement N°3.

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.

3.3.4. Risque d'avalanches FAIBLE (aérosols)

Règlement N°4.

Zone constructible, exposée à des avalanches (aérosols), .

Prescriptions :

- Façades et ouvrants résistant à des surpressions et dépressions de 5 kPa sur toute leur hauteur.
- Toitures, balcons et autres avancées horizontales résistant à des surpressions et dépressions de 5 kPa dirigées vers le haut.

3.3.5. Risque de crues torrentielles FORT

Règlement N°5.

Zone non aedificandi ou non constructible, réservée à l'écoulement du ruisseau, et aux éventuels travaux d'entretien et de protection.

3.3.6. Risque de crues torrentielles MOYEN

Règlement N°6.

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'emport 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*.

3.3.7. Risque de crues torrentielles FAIBLE

Règlement N°7.

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'emport 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.*

3.3.8. Risque d'effondrement et affaissement MOYEN

Règlement N°8.

Zone constructible, exposée à des mouvements du sol.

Rappel : La constructibilité réglementaire de la zone ne garantit pas que des contraintes techniques ne puissent grever voire rendre irréalisable tel ou tel projet de construction.

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 garantira l'absence** de cavités au droit ou à proximité du projet, et définira les mesures à mettre en oeuvre pour garantir la sécurité et la pérennité du bâti vis à vis des risques de déformations du sol (affaissements et effondrements).
NB : Cette prescription ne concerne que les projets nouveaux et les extensions induisant une augmentation d'emprise au sol d'un bâtiment existant. Elle devient une recommandation pour les aménagements sans modification d'emprise au sol.
- Les réseaux humides (eau potable, eaux pluviales, eaux usées...) ne **devront pas infiltrer d'eau dans les sols.**
- **Tous les écoulements d'eau naturels et anthropiques** seront captés et évacués par ces réseaux.

3.3.9. Risque d'effondrement et affaissement FAIBLE

Règlement N°9.

Zone constructible, exposée à des mouvements du sol (affaissement principalement).

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 garantira l'absence** de cavités au droit du projet, et définira les mesures à mettre en oeuvre pour garantir la sécurité et la pérennité du bâti vis à vis des risques de déformations du sol (affaissement).
- Les réseaux humides (eau potable, eaux pluviales, eaux usées...) ne **devront pas infiltrer d'eau dans les sols**.
- **Tous les écoulements d'eau naturels et anthropiques seront captés et évacués** par ces réseaux.

3.3.10. Risque de glissement de terrain MOYEN

Règlement N°10.

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.

Les prescriptions du présent règlement ne concernent que les projets nouveaux de plus de 20m² d'emprise au sol et les extensions de plus de 20m² de l'emprise au sol d'un bâtiment existant.

Ces prescriptions deviennent des recommandations pour les projets ou extensions de moins de 20m² d'emprise au sol.

3.3.11. Risque de glissement de terrain FAIBLE

Règlement N°11.

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 et notamment des affaissements de cavités souterraines.
- 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***.

3.3.12. Risque d'éboulement rocheux MOYEN

Règlement N°12.

Zone constructible, 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.

3.3.13. Risque de glissement de terrain FORT

Règlement N°13.

Zone non aedificandi ou non constructible, réservée aux éventuels travaux de protection.

3.3.14. Risque RÉDUIT PAR UNE PROTECTION

Règlement N°14.

Zone où le risque est réduit par une protection

Prescription :

Maintien des ouvrages de protection dans leur état d'efficacité optimale.

3.3.15. Risque minier d'effondrement et affaissement MOYEN

Règlement N°15.

Zone de maintien du bâti à l'existant, exposée à des mouvements du sol (effondrement et affaissement).

Seuls sont autorisés :

- Les travaux destinés à réduire les risques,
- Dans le cas des bâtiments existants, les travaux suivants sont autorisés :
 - **Les travaux d'aménagement et d'entretien courants,**
 - Les changements de destinations sans accroissement de la vulnérabilité.

Note : ce règlement est établi dans l'attente d'une connaissance plus fine du risque, qui pourrait être apportée par un PPR Minier, et a donc pour vocation d'être remplacé par celui-ci.

3.3.16. Risque minier d'affaissement FAIBLE

Règlement N°16.

Zone constructible, exposée à des mouvements du sol (affaissement).

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 garantira l'absence de cavités au droit du projet**, et définira les mesures à mettre en oeuvre pour garantir la sécurité et la pérennité du bâti vis à vis des risques de déformations du sol.

On se référera au guide du CSTB « *Etude des conditions de constructibilité dans le bassin sidérurgique et ferrifère Nord-Lorrain* » (<http://tinyurl.com/guideCSTB>) pour des exemples de mesures constructives adaptées.

NB : Cette prescription ne concerne que les projets nouveaux et les extensions induisant une augmentation d'emprise au sol d'un bâtiment existant. Elle devient une recommandation pour les aménagements sans modification d'emprise au sol.

- Les réseaux humides (eau potable, eaux pluviales, eaux usées...) ne **devront pas infiltrer d'eau dans les sols**, et tous les écoulements d'eau naturels et anthropiques seront captés et évacués par ces réseaux, sauf **avis contraire d'une étude hydrogéologique** (de niveau G12 au moins selon la norme NF P 94 500) **qui s'assurera que ces infiltrations pourront se faire sans aggraver le risque de mouvements de terrain sur le site et ses avoisinants.**

Note : ce règlement est établi dans l'attente d'une connaissance plus fine du risque, qui pourrait être apportée par un PPR Minier, et a donc pour vocation d'être remplacé par celui-ci.

3.3.17. Risque de crues torrentielles de l'Isère FORT

Règlement N°17.

Zone de maintien du bâti à l'existant, exposée à des débordements de l'Isère.

Seuls sont autorisés :

- Les travaux destinés à réduire les risques,
- Dans le cas des bâtiments existants, les travaux suivants sont autorisés *tant qu'ils n'accroissent pas l'emprise au sol de plus de 20m², sans y aménager de pièce destinée au sommeil en rez-de-chaussée, et en y appliquant le règlement N°6 :*
 - Les travaux d'aménagement et d'entretien courants,
 - Les changements de destinations sans accroissement de la vulnérabilité,
 - Les extensions de bâtiments existants dans les étages.

3.3.18. Risque minier d'affaissement POTENTIEL

Règlement N°18.

Zone constructible, exposée à des mouvements du sol potentiels (affaissement).

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 garantira l'absence de cavités au droit du projet**, et définira les mesures à mettre en oeuvre pour garantir la sécurité et la pérennité du bâti vis à vis des risques de déformations du sol.

Note : ce règlement est établi dans l'attente d'une connaissance plus fine du risque, qui pourrait être apportée par un PPR Minier, et a donc pour vocation d'être remplacé par celui-ci.

4. SYNTHÈSE

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

Les zones de risque fort **ne touchent de bâtiments à usage d'habitation qu'au niveau des zones de débordement de l'Isère (Les Provagnes, les Iles)**. On y **appliquera le maintien du bâti à l'existant, sachant que des extensions** limitées sont possibles dans les étages, et que les études du futur AZI pourront permettre de préciser les risques à ce niveau.

D'autres bâtiments ou installations sont touchés : parkings à Plagne Bellecôte, remontée mécanique à Plagne Centre, déchetterie à Plagne Melay principalement. Les dangers et risques relevant de la fréquentation de ces **bâtiments ne sont pas l'objet de la présente** étude.

On notera aussi que les risques miniers moyens peuvent également conduire **au maintien du bâti à l'existant, en l'attente d'un PPR minier qui pourra préciser l'aléa et les solutions réglementaires capables de le prévenir.**

Les autres 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 s'assurera de l'absence de cavités et d'infiltrations d'eau en zone d'effondrements ou affaissements,**
- on aménagera les projets en zone de crues torrentielles,
- une étude déterminera les protections nécessaires en zone **d'éboulements rocheux.**

Le détail de ces mesures **telles que précisées dans les règlements au chapitre 3** sera à intégrer aux règlements du PLU avec le zonage correspondant.