

Monsieur Vincent Pellissier
Rue des Creusets 5
Case Postale 478
1951 Sion

par e-mail : vincent.pellissier@admin.vs.ch

N°/réf.: 7081/fp

Aproz, le 27 septembre 2018

OBJET : Ligne 380 kV Chamoson – Chippis
projet de déplacement des pylônes P148 à P151 (Grône) et de P163 (Crétilon)

Monsieur,

A votre demande, nous avons examiné la faisabilité du déplacement de 5 pylônes de la ligne Swissgrid 380 kV Chamoson – Chippis sous l'angle des dangers naturels. Il s'agit des pylônes P148 à P151 en amont du village de Grône et du pylône P163 dans le secteur de Crétilon sur la commune de Chalais.

Selon vos indications, le déplacement de ces 5 pylônes ne doit pas se faire au-delà d'une distance de 200m en planimétrie depuis l'axe du projet autorisé.

TRAVAUX REALISES

- Examen des données géologiques et topographiques existantes.
- Relevés cartographiques in situ.
- Analyse des dangers.
- Rédaction du présent rapport.

NOTE PRELIMINAIRE

Sur l'annexe 1 nous avons reporté la limite à 200m à ne pas dépasser ainsi que quelques sites d'implantation qui nous paraissent favorables sur la base des critères suivants :

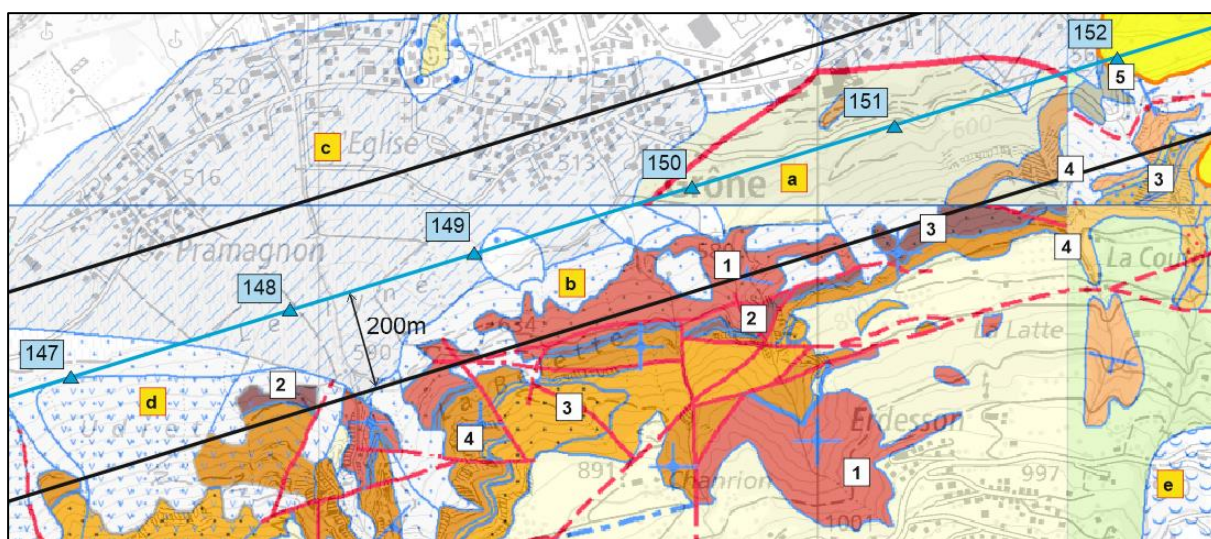
- situer les pylônes sur une crête topographique pour permettre de réduire la hauteur de l'ouvrage tout en s'éloignant des secteurs de ravines ou de torrents ;

- favoriser les secteurs à plus faible déclivité du terrain ;
- s'éloigner des sources de dangers connus.

Tous les sites de déplacements proposés dans ce rapport demanderont un changement de certains pylônes de porteur en tenseur. Cela concerne également les pylônes aux extrémités du déplacement (P147, P152, P162, P164). En effet, dans le secteur de Grône, les pylônes P147 à P152 sont des pylônes porteurs sauf le P150 (pylône tenseur). Dans le secteur de Crétilon P162 est un pylône spécifique situé sous le téléphérique Chalais – Vercorin et les pylônes 163 et 164 sont porteurs. Selon Alpiq, les chaînes de suspension des pylônes porteurs ne supportent pas un déplacement avec un angle de plus de 2 grades de l'axe de la ligne (1.8°). Au-delà de cet angle, ils devront être remplacés par des pylônes tenseurs. Si l'on veut se limiter à cet angle pour préserver les pylônes actuels, cela ne permettra pas de déplacer les pylônes de manière significative dans le versant par rapport à leur situation actuelle (déplacement maximum possible vers l'amont d'environ 20m pour P148 et P151 et d'environ 40m pour P149 et P150).

SITUATION GEOLOGIQUE

Figure 1: Extrait de la carte géologique (<https://map.geo.admin.ch>)



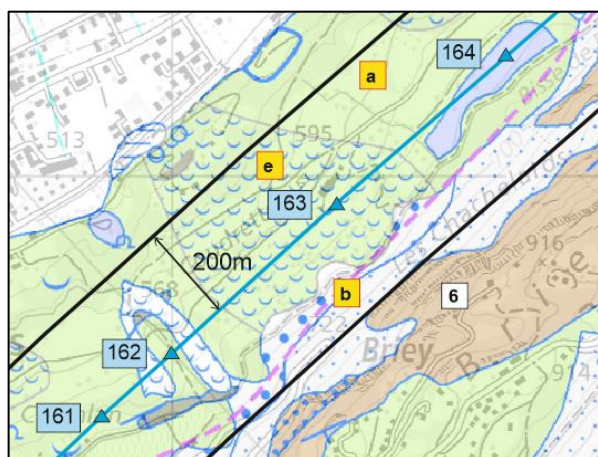
Légende

Roche :

- 1: Quartzite
- 2: Cornieule, gypse possible
- 3: Gypse
- 4: Marbre et dolomie
- 5: Schiste noir
- 6: Gneiss

Terrain meuble

- a: Moraine
- b: Eboulis
- c: Cône de déjection
- d: Tassement
- e : Glissement



Secteur de Grône

Les pylônes de ce secteur sont actuellement situés en bordure sud de la plaine du Rhône :

- les pylônes P148 et 149 sont situés sur le cône de déjection de la Dérochia ;
- le pylône P150 est situé sur le cône de déjection de la Loérèche (P150) ;
- le pylône P151 est situé sur des dépôts morainiques.

Le versant en amont est caractérisé par des pentes boisées et rocheuses recouvertes de colluvions ou d'éboulis et entrecoupées de petites ravines. Le rocher est souvent affleurant et de nombreux escarpements sont visibles dans la forêt.

Le substratum rocheux est constitué de lithologies distinctes du Permo-Trias appartenant toutes à la Zone Houillère. Les successions lithologiques sont perturbées par de nombreuses failles. On y trouve notamment des quartzites massives et fracturées, des affleurements de roches calcaires (marbres et dolomies), des cornieules et du gypse.

Secteur de Crétilon

Le pylône P163 est situé en amont et proche de la ferme de Crétilon, sur une pente morainique affectée potentiellement par un glissement de terrain. Le versant en amont est boisé avec une forte déclivité et l'on voit dépasser plusieurs niveaux de falaises de paragneiss massifs. Le pied de versant est jonché de gros blocs provenant de chutes isolées ou d'éboulements.

DANGERS NATURELS

Situation actuelle

- P148 est situé en danger faible de crue de la Dérochia (Annexe 2) ;
- P149 est situé en danger résiduel de crue de la Dérochia (Annexe 2) ;
- P 150 est situé en danger élevé de crue de la Loérèche (Annexe 2) ;
- P151 est situé hors zone de danger ;
- P163 est situé en zone de chutes de pierres et d'éboulements (étude en cours pour Swissgrid).

Depuis début 2018, le canton du Valais a mis en ligne les cartes indicatives de danger d'effondrement et de glissement de terrain (www.vs.ch/web/egeo/environnement) :

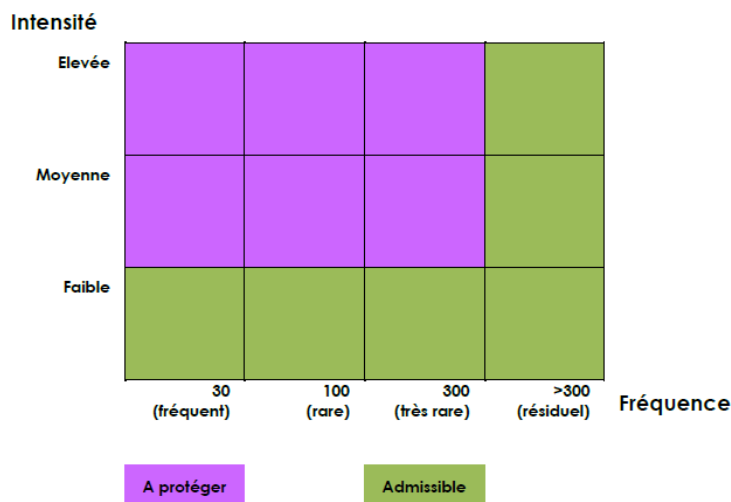
- le secteur de Crétilon (y compris P163) est situé en danger indicatif de glissement de terrain (Annexe 3) ;
- plusieurs périmètres en danger indicatif d'effondrement sont situés dans le versant en amont de Grône (Annexe 4).

Objectifs de protection

Les pylônes sont considérés par le Canton comme un ouvrage de classe III qui doivent être protégés contre un évènement très rare (niveau de protection HQ300, HQ extrême admissible).

Les objectifs de protection pour les pylônes sont représentés sur la matrice suivante :

Figure 2: Ligne 380 kV Chamoson - Chippis: objectifs de protection



Les pylônes ne sont pas à protéger contre une intensité faible car leur structure métallique permet de reprendre les impacts de faible énergie. Par contre, ils doivent être protégés contre les intensités moyennes et élevées pour les scénarios T30, T100 et T300.

TYPES DE PROCESSUS

Une fois déplacés vers l'amont, les pylônes seront potentiellement menacés par les processus énumérés ci-après.

Chutes de pierres et éboulements

De nombreuses falaises peuvent produire des chutes de pierres et des éboulements. Des blocs sont également remobilisables en forêt. Compte tenu de la pente du versant et de la taille des blocs, les énergies accumulées par ces derniers peuvent facilement atteindre un niveau d'intensité moyen ou élevé. Ces types de processus sont donc à examiner en priorité.

Afin d'évaluer le degré d'exposition des pylônes aux chutes de pierres, une analyse de sensibilité a été effectuée sur la base d'une modélisation trajectographique préliminaire. Cette analyse se base sur un relevé géologique ciblé de quelques zones sources (falaises). Nous avons évalué la probabilité d'atteinte pour un scénario très rare de chutes de pierres T300 (Annexes 5a et 5b). L'effet protecteur de la forêt a été pris en compte. Dans ce cas-ci, son efficacité est toute relative car la forêt est souvent disséminée ou sinon les troncs sont de petit diamètre n'offrant que peu de résistance à la propagation d'un bloc.

De manière générale, ces cartes font ressortir les couloirs ou les passages préférentiels des blocs qu'il faudra dans la mesure du possible éviter. De manière plus locale, au droit des pylônes concernés, elles permettent de faire les observations suivantes :

- P148 (taille des blocs pour scénario T300 : 2 m³) : les couloirs amènent les blocs de part et d'autre d'une petite crête topographique. Si le pylône est situé sur celle-ci ou en pied de versant, il ne sera pas ou très peu exposé aux chutes de blocs. Les emplacements proposés A, B, C sont tous situés hors-zone de danger de chutes de pierres.
- P149 (taille des blocs pour scénario T300 : 1.5 m³) : si le pylône est déplacé au niveau des sites A, B, il serait potentiellement menacé par des blocs provenant d'une petite falaise située à mi-hauteur dans le versant. Toutefois cette dernière est peu productive si bien que la probabilité d'atteinte effective est faible. On pourrait aussi déplacer les sites A, B une vingtaine de mètres vers l'est pour diminuer encore l'exposition.
- P150 (taille des blocs pour scénario T300 : en rive gauche : 1 m³ et en rive droite 5m³) : si le pylône est déplacé sur la crête en rive gauche de la Loérèche (site B), il ne sera pratiquement pas exposé aux chutes de pierres. De même, la probabilité d'atteinte sur la crête en rive droite (site D) est faiblement exposée. Le pylône pourrait aussi être déplacé en bordure amont du cône de déjection de la Dérochia (sites A, C), où il pourrait être relativement bien protégé selon l'emplacement choisi.
- P151 (taille des blocs T300 : 1 m³) : la zone de départ modélisée pour ce pylône n'a pas été visitée en raison de l'important couvert végétal rendant son accès difficile. Nous avons donc supposé que des blocs pouvaient se décrocher de la partie supérieure de ce versant où les pentes sont plus prononcées. La modélisation montre que le pylône déplacé vers l'amont (sites A, B, C) pourrait potentiellement être impacté par des blocs. A noter que l'emplacement du projet actuel est également exposé mais avec une faible probabilité d'atteinte.
- P163 (taille des blocs T300 : 5 m³) : l'emplacement du projet actuel de P163 est exposé aux chutes de pierres. En le déplaçant vers l'amont selon la ligne de pente (sites A, B), la situation s'aggrave un peu puisqu'on se rapproche de la source du danger. On pourrait réduire son exposition en déplaçant le pylône au NE ou au SW (sites C, D), en aval de petites crêtes topographiques déviant les blocs.

Plusieurs aléas d'éboulements de plus de 100 m³ ont été observés dans les différentes falaises en amont des pylônes P148 (1'000 m³), P150 (150 m³) et 163 (3'000 m³). Nous n'avons pas effectué de relevé systématique, ni de modélisation pour ces cas-ci mais à priori les nouveaux emplacements proposés pour ces trois pylônes pourraient être impactés. Toutefois, selon notre expérience, des mesures de protection, de purge, de consolidation ou de surveillance pourront dans tous les cas être mises en place. Par exemple pour la protection du Pylône P163 qui est menacé par un aléa de 3'000 m³, une digue de protection pourrait être aménagée en amont des sites A, C, D.

En conclusion, l'analyse de sensibilité aux chutes de pierres montre que le projet de déplacement est réalisable. L'analyse devra être approfondie par un relevé détaillé des zones sources et un relevé systématique des aléas. Des modélisations trajectographiques doivent être entreprises pour préciser les probabilités d'atteinte et les niveaux d'intensités. Sur cette base, des mesures de protection et les meilleurs emplacements de déplacement des pylônes pourront être proposés.

Effondrement

Pour ce qui concerne les phénomènes d'effondrement, les points suivants sont à considérer :

- des affleurements de gypses sont visibles en amont du P148 ;
- des indices de gypses le long d'une zone de faille sont visibles à environ 200m en amont du P149 ;
- du gypse est possible (mais non observé car recouvert de moraines) en amont du P151.

Aucune doline n'est visible dans ces secteurs. Selon l'aide à l'exécution de la confédération de 2016¹, l'intensité correspondante peut être considérée comme faible car les intensités moyennes et élevées requièrent au moins la présence de doline, ce qui n'est pas le cas ici. Comme mentionné plus haut, il n'est pas nécessaire de prendre des mesures en intensité faible. La présence et la qualité du gypse devront toutefois être vérifiées en phase d'avant-projet afin d'en tenir compte dans le dimensionnement des fondations des pylônes.

Glissement permanent

Pour le glissement de terrain permanent qui affecte le secteur du pylône P163, nous avons pu constater sur place, sur la base des indices morphologiques, qu'il s'agit d'un glissement lent ou substabilisé. Son potentiel d'activation n'est toutefois pas connu car il n'existe aucune donnée historique sur ce cas. Les dernières cartes de 2017 d'interprétation des mouvements de terrain permanents par la méthode INSAR ne montrent aucun déplacement dans ce secteur. Par conséquent, l'intensité correspondante est admise comme faible. A l'instar du danger d'effondrement, il n'est pas nécessaire de prendre des mesures de protection pour une intensité faible. Nous recommandons cependant de mettre en place un suivi des déplacements du glissement au voisinage du futur pylône afin d'évaluer sur le long terme son potentiel d'activation.

Glissement spontané

Ce type de processus est absent du secteur examiné.

Avalanche

Ce type de processus est absent du secteur examiné.

Crue

Il existe des ravines et des torrents en amont des pylônes P148 (Dérochia), P149 (petite ravine au sud-est), P150 (Loérèche), P151 (petite ravine au sud-est). Si les pylônes sont placés sur des crêtes comme cela est recommandé dans ce rapport, on s'éloignera de ces sources de danger et il ne sera pas nécessaire de prendre des mesures particulières.

¹ OFEV 2016: Protection contre les dangers dus aux mouvements de terrain. Aide à l'exécution concernant la gestion des dangers dus aux glissements de terrain, aux chutes de pierres et aux coulées de boue. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1608: 98 p.

SITES D'IMPLANTATION – TYPES DE SOLS

Les sites d'implantation proposés en annexe ont été visités.

Aucune contrainte géotechnique particulière ne s'oppose à l'exécution des travaux en ces emplacements.

Tableau 1 : Caractéristiques géologiques locales

Pylône	Site	Lithologies	Profondeur du rocher	Reconnaissance géotechnique à prévoir
P148	A	Couverture : dépôt torrentiel de la Dérochia Roche : gypse, dolomies ou cornieules (?)	Estimation \geq 10 m (?)	
	B	Couverture : colluvions Roche : gypse, dolomie ou cornieules	Estimation \geq 4 m (?)	Forages de reconnaissance (gypse)
	C	Couverture : colluvions Roche (affleurante par endroits) marbres dolomitiques, gypse possible en profondeur	Estimation 0 – 2m	Forages de reconnaissance (gypse)
P149	A	Couverture : moraine et colluvions Roche : quartzites	Estimation \geq 3 m (?)	
	B	Couverture : sol d'éboulis Roche : quartzites et possibles marbres calcaires ou gypse possible dans la partie la plus en amont de ce secteur (zone de faille)	Estimation \geq 3 m (?)	Eventuels forages de reconnaissance (gypse), à définir par le géologue selon l'emplacement du pylône
P150	A, C	Couverture : moraine et dépôts de pentes Roche : quartzites (?)	Estimation \geq 5 m (?)	
	B	Impossibilité d'accès (propriété privée fermée)		
	D	Couverture : colluvions Roche : quartzites	Estimation 0 – 2m	
P151	A	Couverture : éboulis Roche : quartzites	Estimation \geq 3m (?)	
	B	Couverture : colluvions Roche : marbres dolomitiques	Estimation \geq 3m (?)	
	C	Couverture : colluvions Roche : marbres dolomitiques, gypse possible	Estimation \geq 2m (?)	Eventuels forages de reconnaissance (gypse), à définir par le géologue selon l'emplacement du pylône
P163	A, C, D	Couverture : colluvions Roche : ?	Estimation \geq 10 m (?)	
	B	Couverture : éboulis, colluvions Roche : gneiss, schistes	Estimation \geq 2 m (?)	

CONCLUSIONS

Par rapport à la situation actuelle, le déplacement des 5 pylônes permettrait de les éloigner du danger de crue, mais les exposerait plus au danger de chutes de pierres et d'éboulements ainsi qu'au danger d'effondrement.

Le projet de déplacement est réalisable aux conditions résumées dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Mesures à prendre

Pylône	Processus	Mesure
P148	CP, EB, EFF	<ul style="list-style-type: none"> • Forages de reconnaissance (sites B, C) • Analyse détaillée du danger de chutes de pierres et d'éboulements & étude des mesures à prendre
P149	CP, EB, EFF	<ul style="list-style-type: none"> • Forages de reconnaissance éventuels si le pylône est situé haut dans le versant, selon avis du géologue (site B) • Analyse détaillée du danger de chutes de pierres et d'éboulements & étude des mesures à prendre
P150	CP, EB	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse détaillée du danger de chutes de pierres et d'éboulements & étude des mesures à prendre
P151	CP, EB	<ul style="list-style-type: none"> • Forages de reconnaissance éventuels si le pylône est situé haut dans le versant, selon avis du géologue (site C) • Analyse détaillée du danger de chutes de pierres et d'éboulements & étude des mesures à prendre
P163	CP, EB, GP	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse détaillée du danger de chutes de pierres et d'éboulements & étude des mesures à prendre • Mesures de suivi du glissement (après travaux)

Nous restons à votre disposition pour tout complément d'information que vous pourriez désirer et nous vous présentons, Monsieur, nos salutations les meilleures.

Frank Philipposian
géol. dipl. UNIL/directeur

Annexes :

Annexes 1a et 1b : plan de situation

Annexe 2 : danger hydrologique

Annexe 3 : danger indicatif de glissement permanent

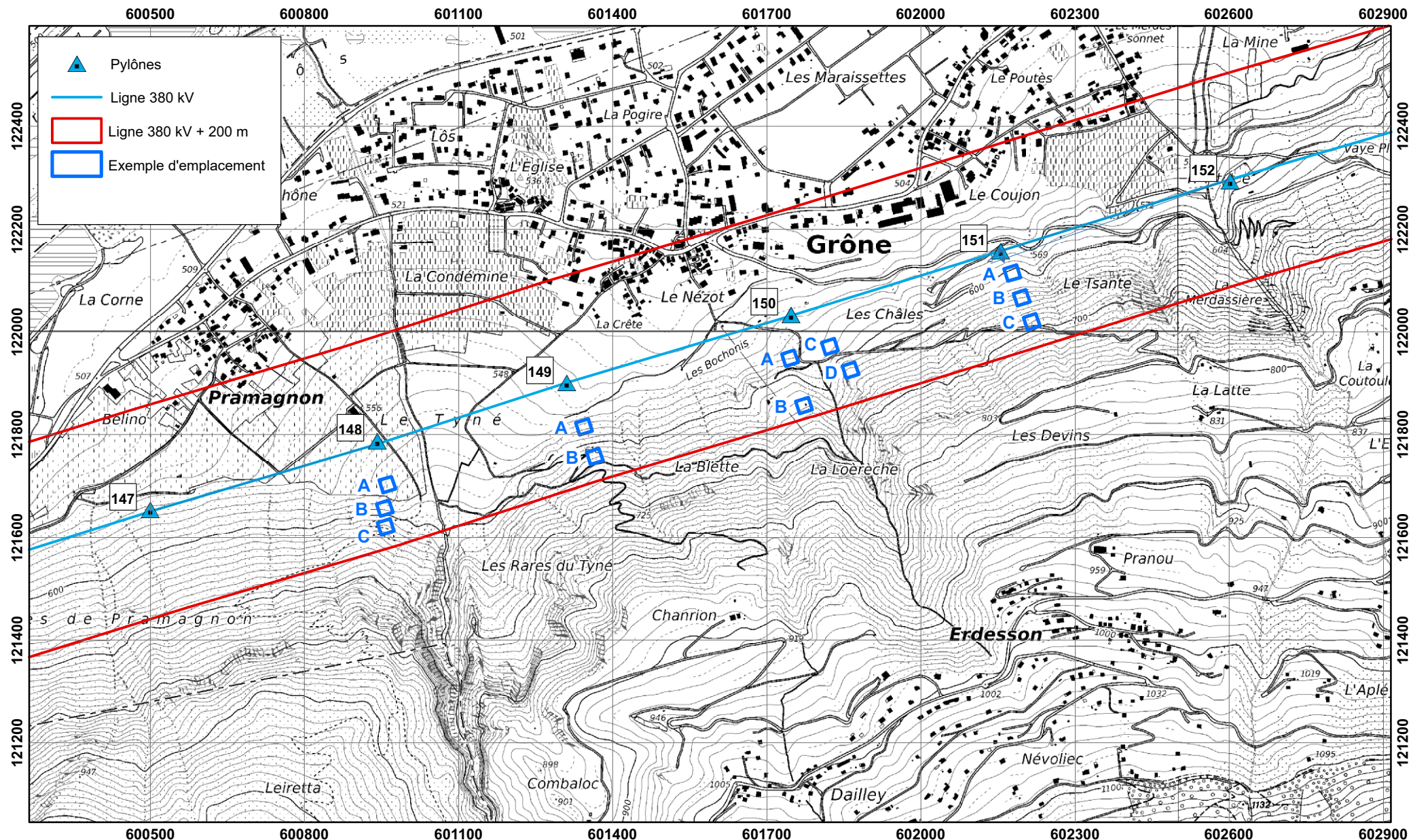
Annexe 4 : danger indicatif d'effondrement

Annexes 5a et 5b : probabilité d'atteinte de chutes de pierres

Copies : Raphaël Mayoraz - raphael.mayoraz@admin.vs.ch

Ligne 380 kV Chamoson-Chippis
Déplacement de 5 pylônes - Grône & Chalais

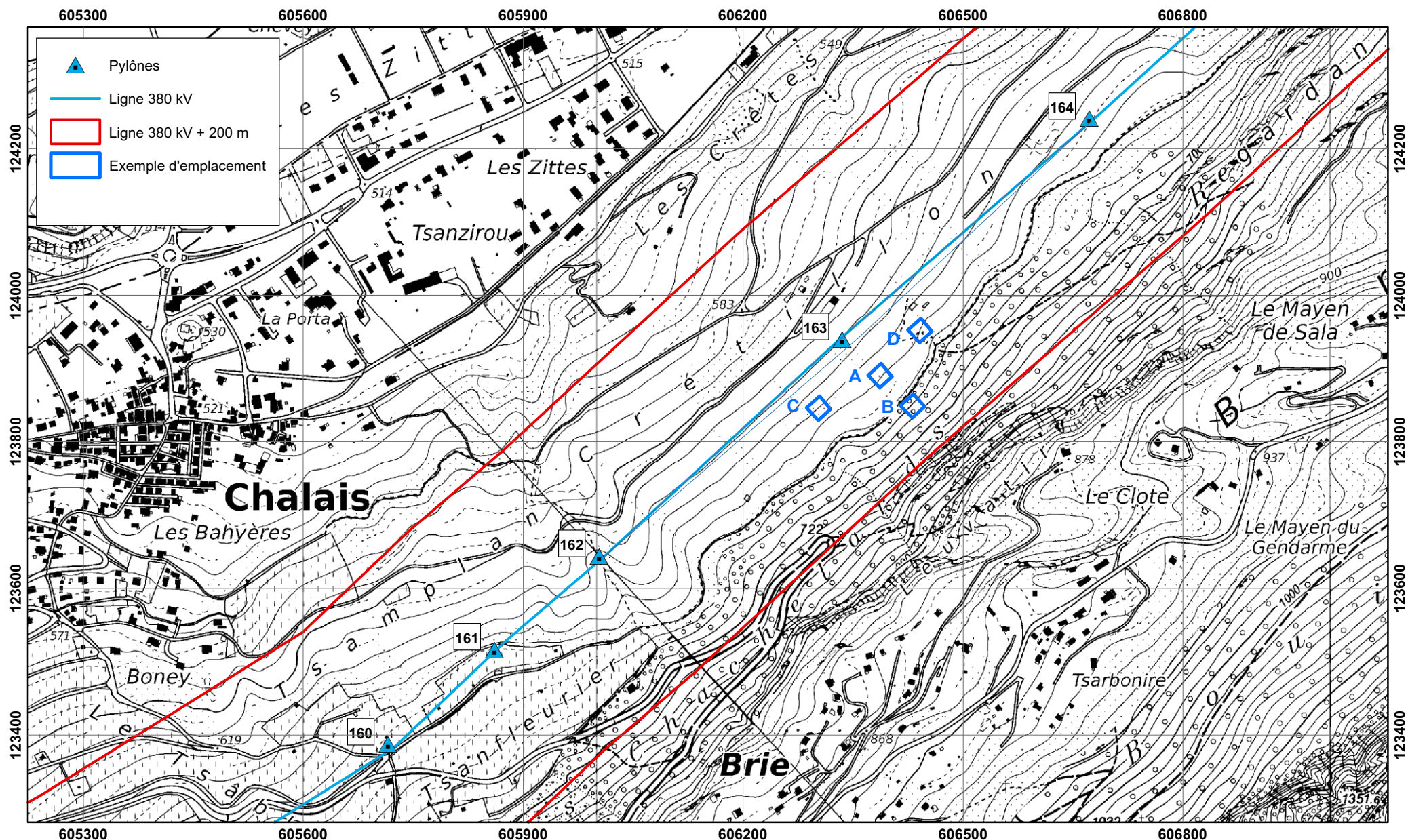
Périmètre examiné pour le déplacement des pylônes 148-151

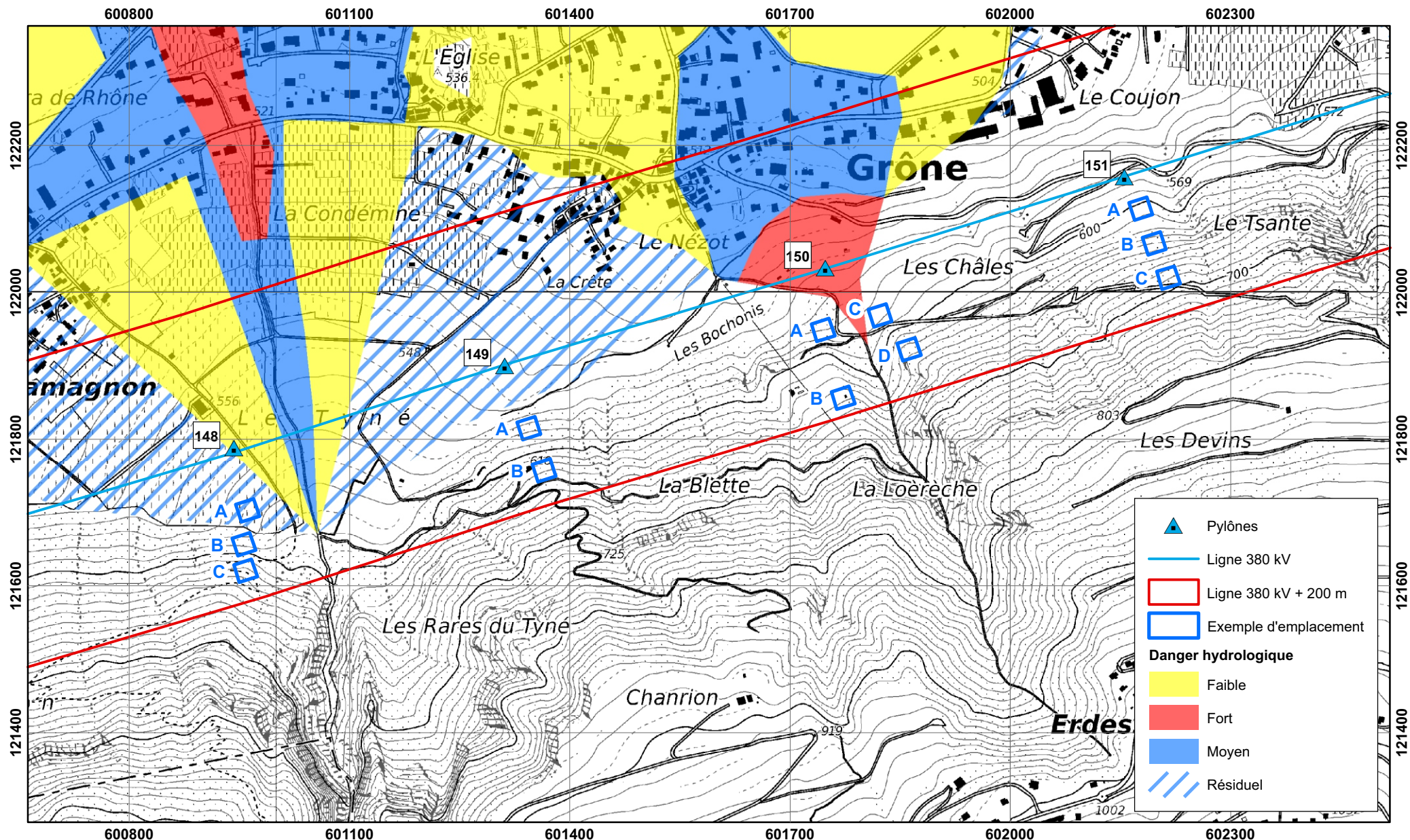


Dess./Visa	Date - Version	Mandat	Format	Echelle	Annexe
RV / FP	13.09.2018 - 1	7081	210x297 mm	1:7'000	1a

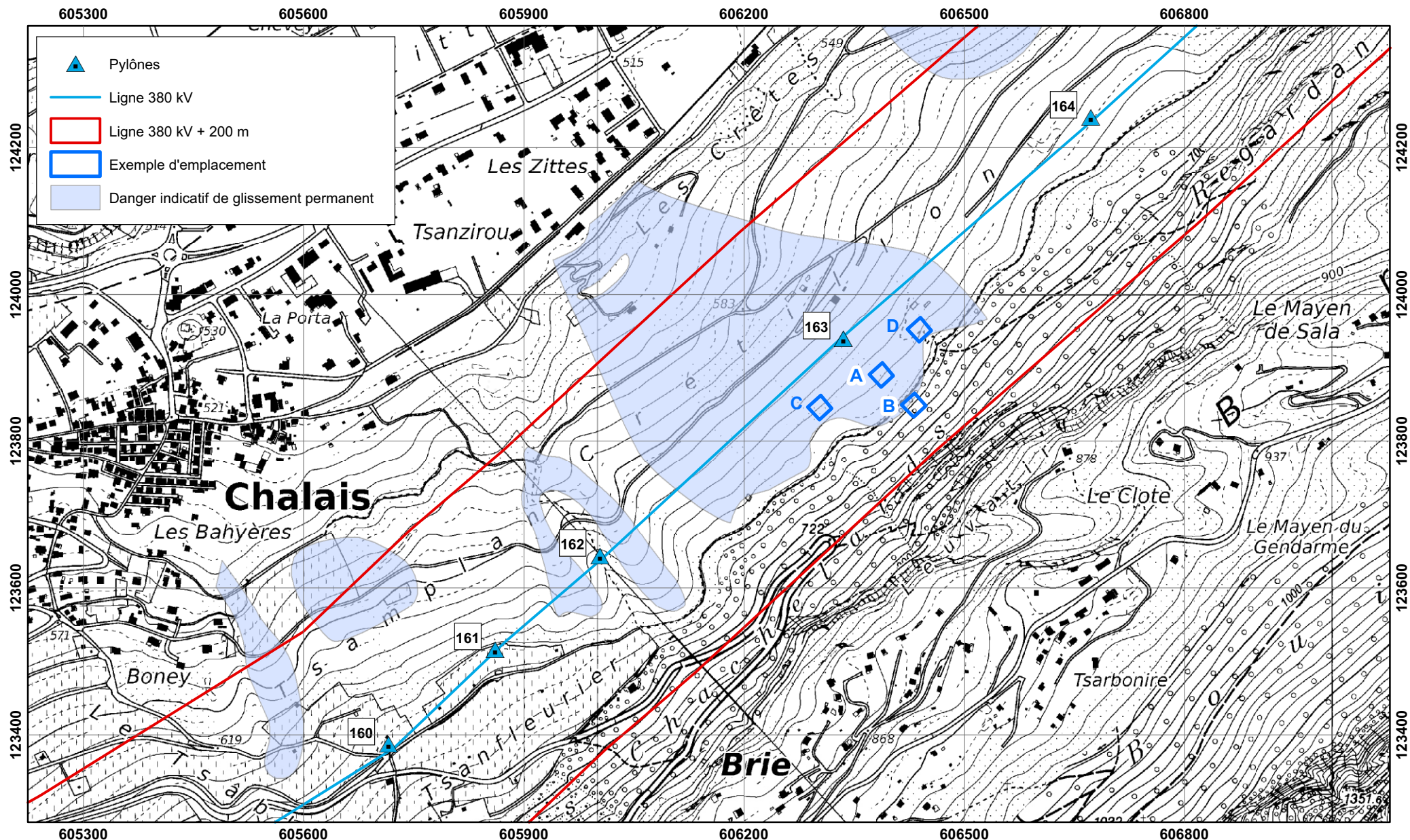
Ligne 380 kV Chamoson-Chippis
Déplacement de 5 pylônes - Grône & Chalais

Périmètre examiné pour le déplacement du pylône 163



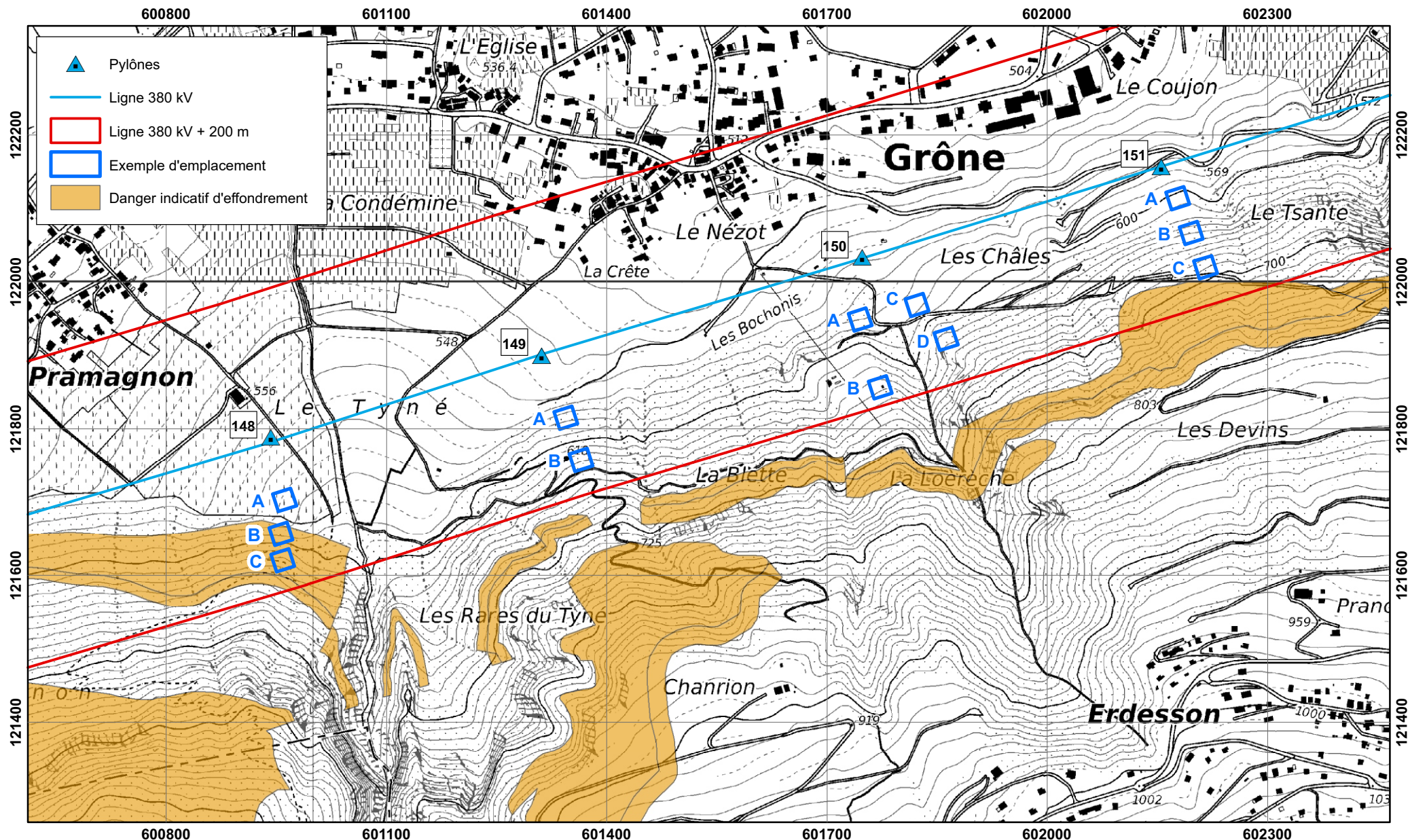


Dess./Visa	Date - Version	Mandat	Format	Echelle	Annexe
RV / FP	13.09.2018 - 1	7081	210x297 mm	1:7'000	2



Ligne 380 kV Chamoson-Chippis
Déplacement de 5 pylônes - Grône & Chalais

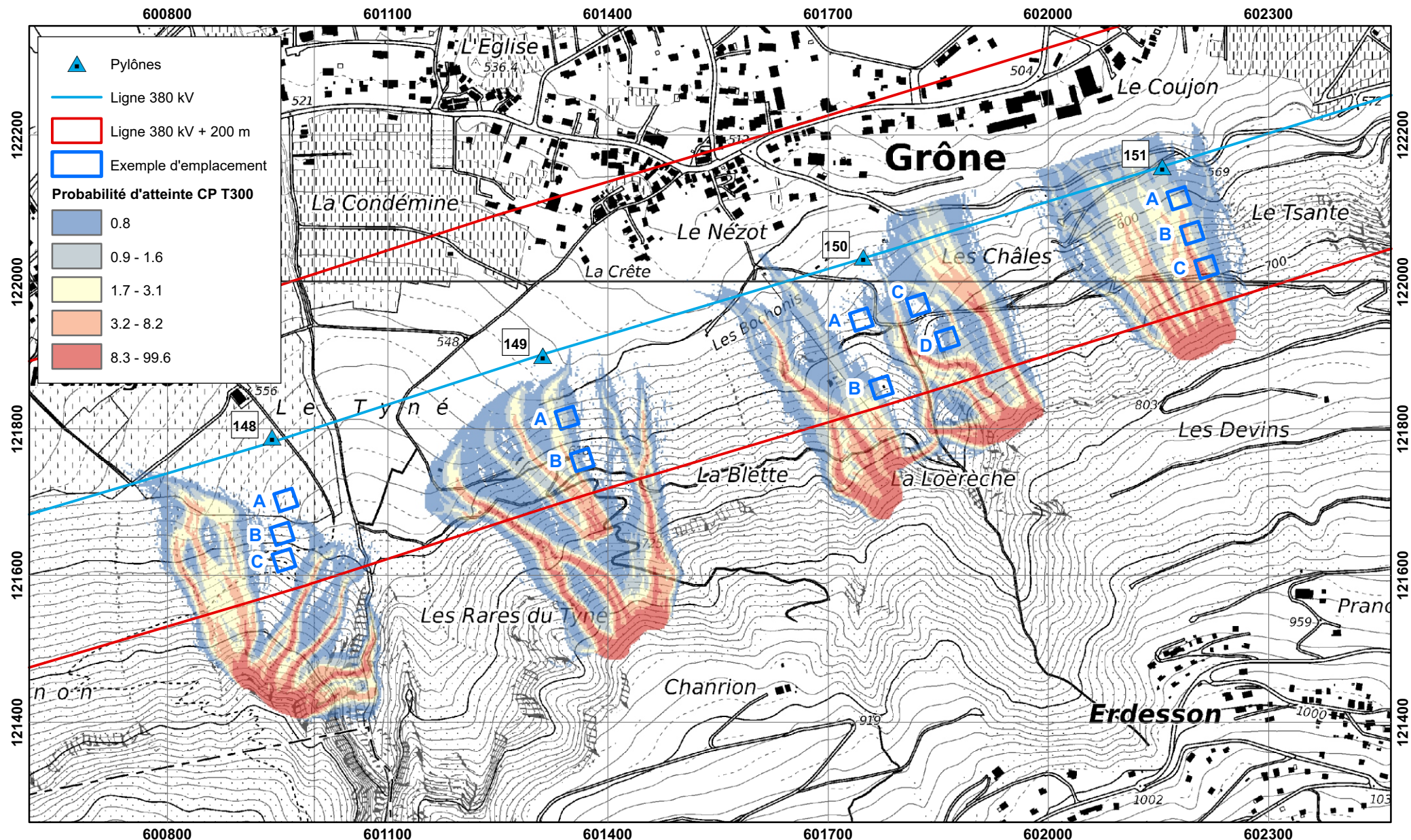
Carte de danger indicatif d'effondrement - pylônes 148-151



Dess./Visa	Date - Version	Mandat	Format	Echelle	Annexe
RV / FP	13.09.2018 - 1	7081	210x297 mm	1:7'000	4

Ligne 380 kV Chamoson-Chippis
Déplacement de 5 pylônes - Grône & Chalais

Probabilité d'atteinte scénario de chute de pierres T300 - pylônes 148-151



Dess./Visa	Date - Version	Mandat	Format	Echelle	Annexe
RV / FP	13.09.2018 - 1	7081	210x297 mm	1:7'000	5a

