Adaptation des exploitants au changement climatique pour la sécurité des infrastructures

Jean-Philippe DHABERE, Directeur Technique domaine de Châtel.

Avec l'appui de Pôle Alpin Risques Naturels

Adaptation des exploitants au changement climatique
Sécurité des infrastructures

STRMTG

CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil

DOMAINES SKIABLES DE FRANCE

EVENEMENT SURVENU le 24 décembre 2022
Télésiège de Gabelou à CHATEL

- Chronologie de l'évènement
- Description du phénomène
- Réouverture de l'installation en cours d'hiver 2023
- Phase de reconstruction durant l'été 2023
- Suivi après travaux

CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil

Glissement de terrain du 24 décembre 2022

CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil

- Cumul d'eau élevé sur une période courte, associé à la fonte du manteau neigeux :
  - précipitations de près de **150 mm** sur **48h**
  - pic de **100 mm/24h** mesuré le 23 décembre en fin de journée

Alerte transmise par la Préfecture le 23 décembre => surveillance des cours d'eau et des zones à risque identifiées au PPRN

Le secteur (P8 à P10 du TSD Gabelou) est identifié à risque (proximité d'un ruisseau avec un débit important) avec des habitations et un camping situés en aval de cette zone.

Surveillance des secteurs à risque par les ST de la Commune : un glissement de terrain est constaté dans la nuit du 23 au 24 avec des volumes de boues, et de bois importants déversés sur une route communale

Les ST alertent la SAEM le 24/12 à 7h00 puisqu'en amont de cette route se situe le télésiège de Gabelou

Par ailleurs, d'importants écoulements d'eau sont constatés sur l'ensemble des pistes du domaine skiable => pas d'ouverture avant reconnaissance préalable.

Visite de la zone de glissement au lever du jour : le pylône 9 du TSD Gabelou est encore à sa place

CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil

Il est constaté la présence d'écoulements d'eau en quantité importante dans la zone de glissement => le glissement risque de s'étendre

Etapes qui ont suivi cette reconnaissance :

Condamnation de l'installation

Prise de contact avec le MOE qui a suivi la construction de cette installation en 2014 et le géotechnicien.

Intervention d'un drône pour reconnaissance élargie de la zone

Le télésiège survole une route départementale => décision de fermer la route

Contact avec le BHS-STRMTG

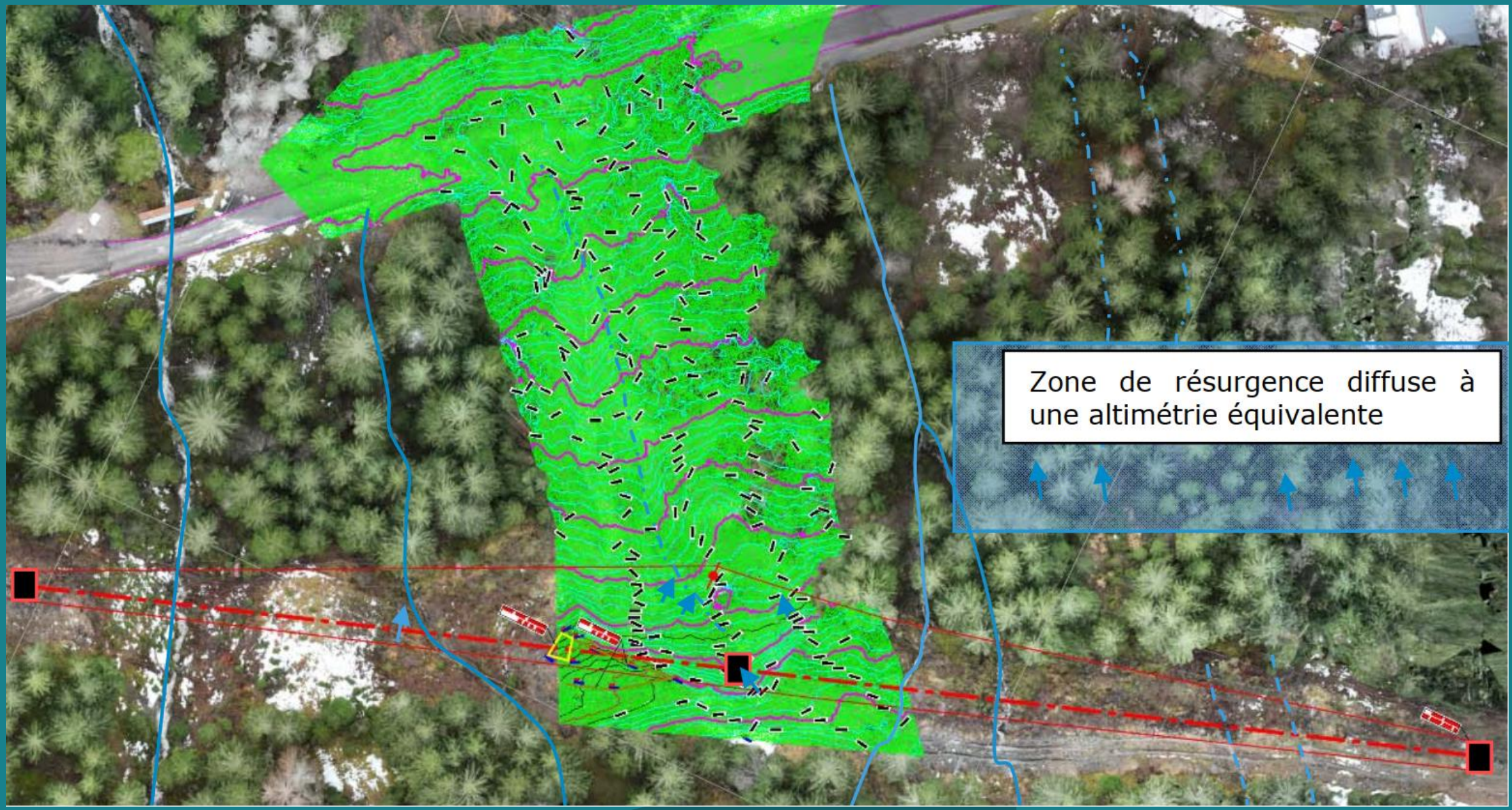
CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil

Glissement du pylône et de son massif

Près de 20 minutes après la reconnaissance, le pylône a glissé avec son massif et s'est déporté de près de 16 mètres en contrebas de sa position d'origine

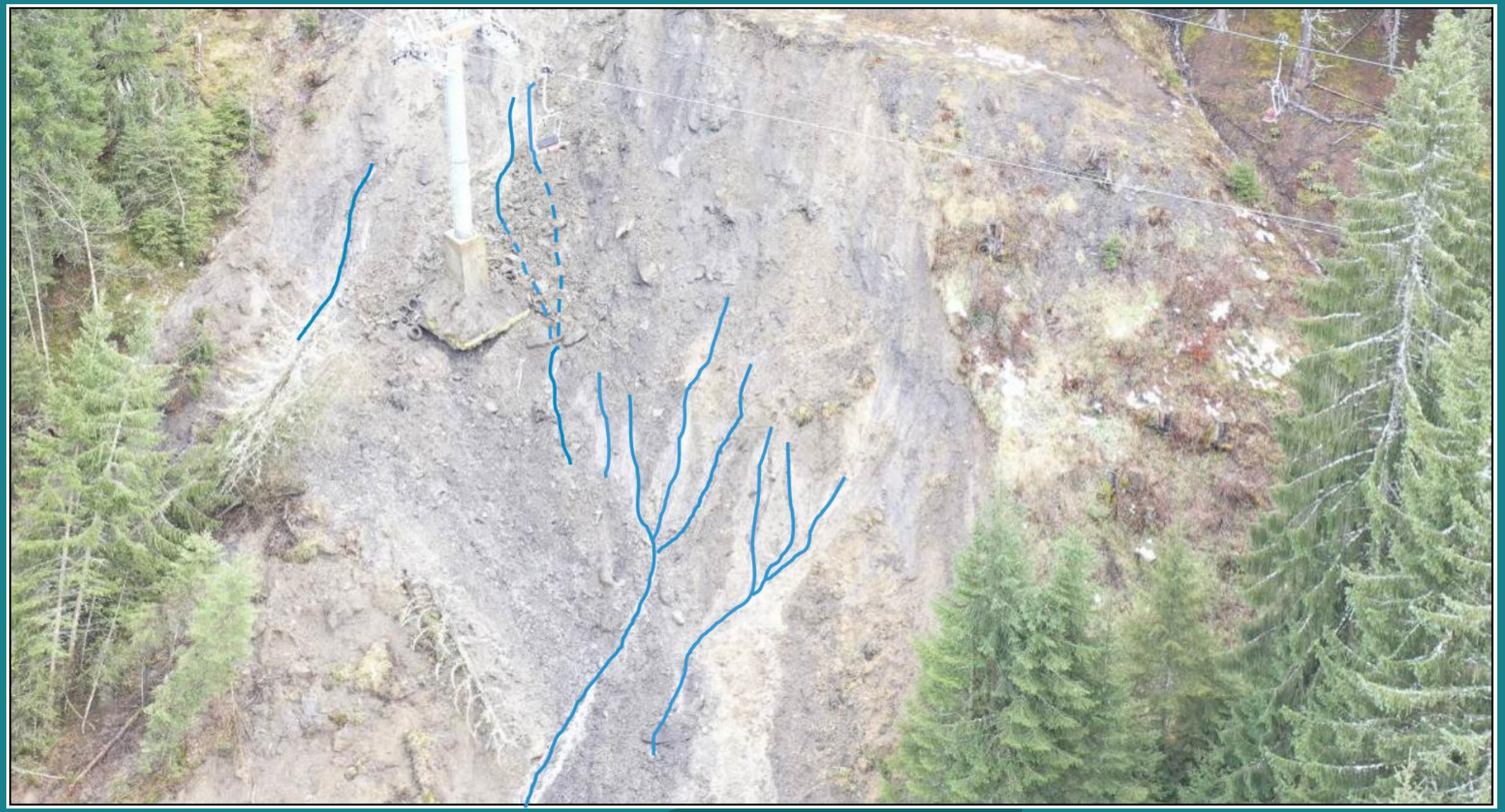
CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil

Identification des écoulements d'eaux entre les pylônes 8 et 10 : le versant présente de nombreux écoulements et des zones de résurgences diffuses



Identification des écoulements d’eau dans la zone de glissement :

Les observations de résurgence et d’écoulements dans le glissement sont présentées sur la vue drone ci-dessous :



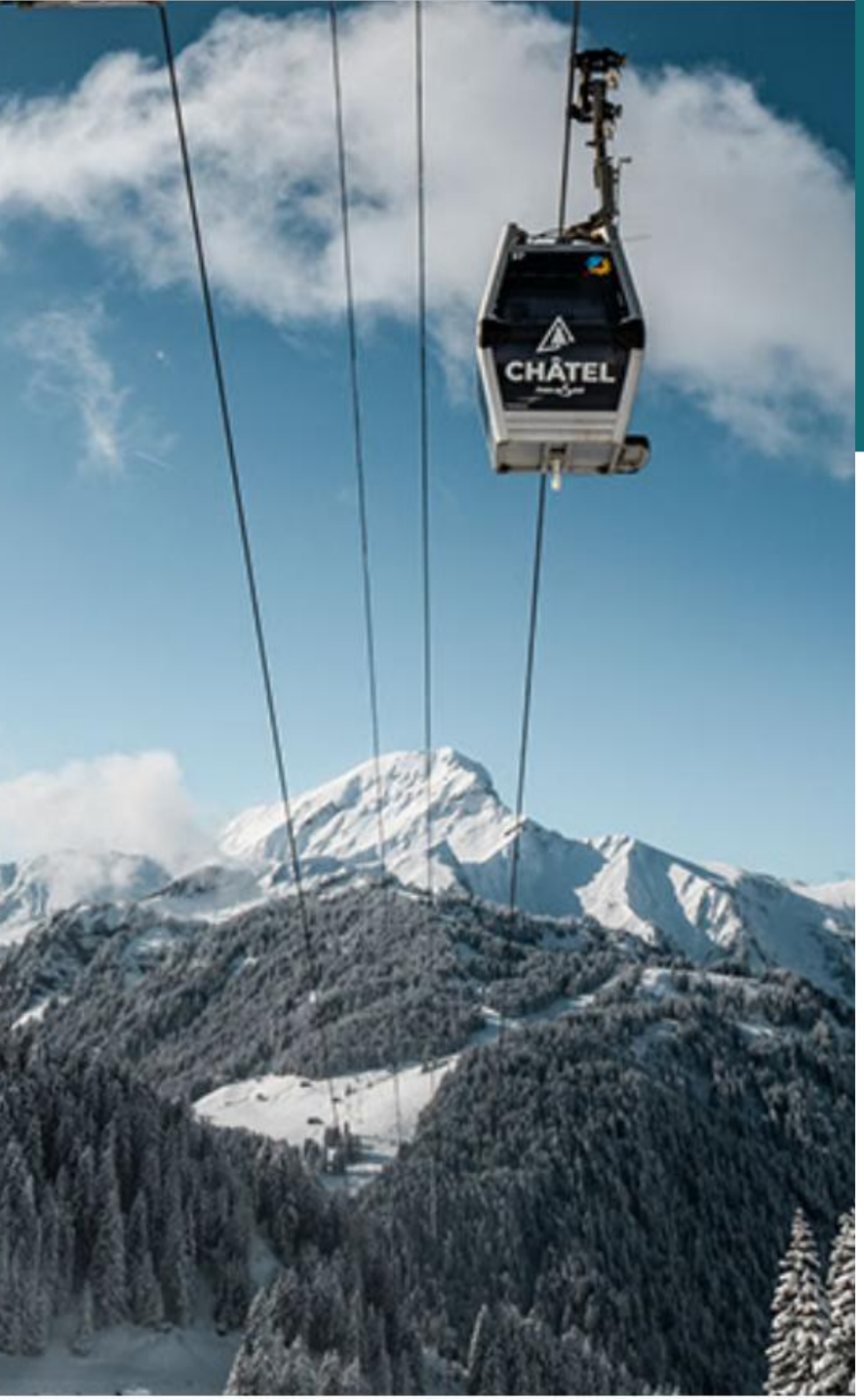
Ce secteur a fait l'objet de deux glissements antérieurement à cet évènement avec :
- La présence d'un glissement à l'amont du pylône P9
- La présence d'un glissement à l'aval de la route communale située en aval du site.

La carte géologique et les affleurements vus sur site indiquent la présence d'un recouvrement morainique d'épaisseur variable sur ce versant surmontant des schistes argileux altérés.

Ces écoulements de surface ont conduit à une infiltration d'eau importante dans les terrains augmentant la poussée hydrostatique dans la zone de glissement jusqu'à entrainer la rupture d'un volume de sol.

Selon la cinématique du phénomène, un glissement à l'aval du pylône se serait produit dans un premier temps. Le poids du pylône ainsi que la perte de butée à l'aval du pylône a provoqué ensuite le déplacement de ce dernier de 16 mètres en contrebas.

CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil



TSD4 Gabelou : liaison inter-domaine

CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil

C’est une ligne essentielle dans la connexion des domaines de Châtel.

Elle permet, au départ du centre de Châtel, de relier ski aux pieds les secteurs de Super Châtel, Linga, Pré la Joux et Avoriaz. Elle a été conçue pour réduire le nombre de bus transportant les skieurs dans la station.

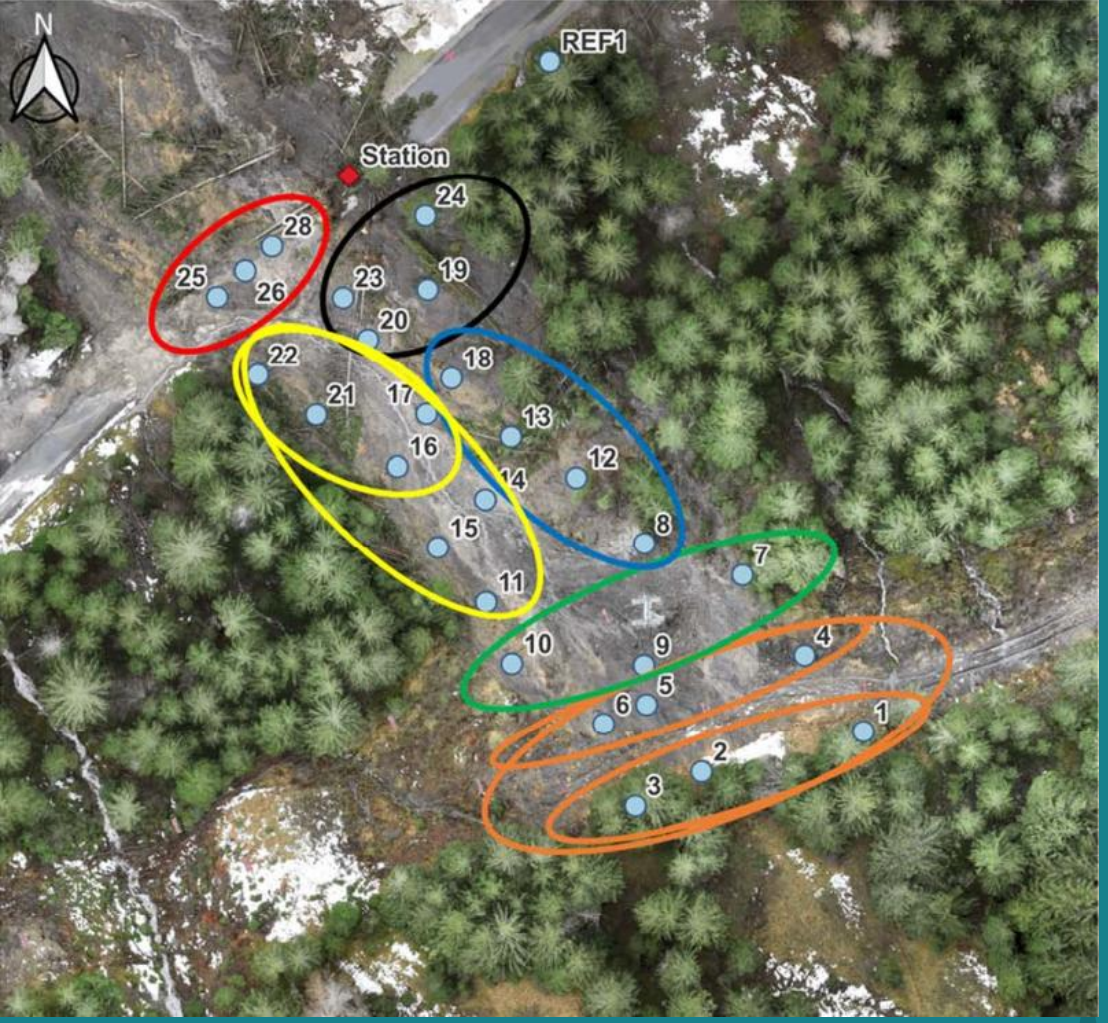
=> Réouverture nécessaire

Travaux de sécurisation pour rouvrir la route départementale

Le réveillon de Noël a été consacré à la mise en sécurité de l'installation permettant ainsi la réouverture de la RD en milieu de nuit.

- pylône basculé latéralement pour que le câble se retrouve dans son axe d'origine

CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil



Décision d'une reprise de l'exploitation de l'installation sans le pylône n°9, et avec un débit réduit :

Définition d'un programme de travaux à réaliser (Dossier de déclaration de modification 1800 p/h -> 400 p/h),

GI sur une partie des pylônes et des sièges, contrôle magnétographique du câble…

Essais en charge et réception

AME

Mise en place d'une surveillance de la zone de glissement avec un dispositif d'alerte en cas de mouvement de terrain

Reprise de l'exploitation au début de vacances de février 2023.

CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil

Phase de reconstruction du pylône n°9

Définition du nouvel emplacement du pylône :
décalé de 28 m par rapport à sa position initiale.
Un forage destructif a été conduit à 8 m de profondeur, couplés à 3 essais pressiométriques pour valider son positionnement en rive gauche du glissement, hors résurgence d'eau.
=> Le nouveau pylône est ancré sur 6 micropieux de diamètre 189 mm d'une profondeur de 12m et inclinés à 10°

Les talus situés en amont de la zone de glissement et en aval du nouveau pylône sont sécurisés par la mise en place d'un grillage plaqué de type TECCO :

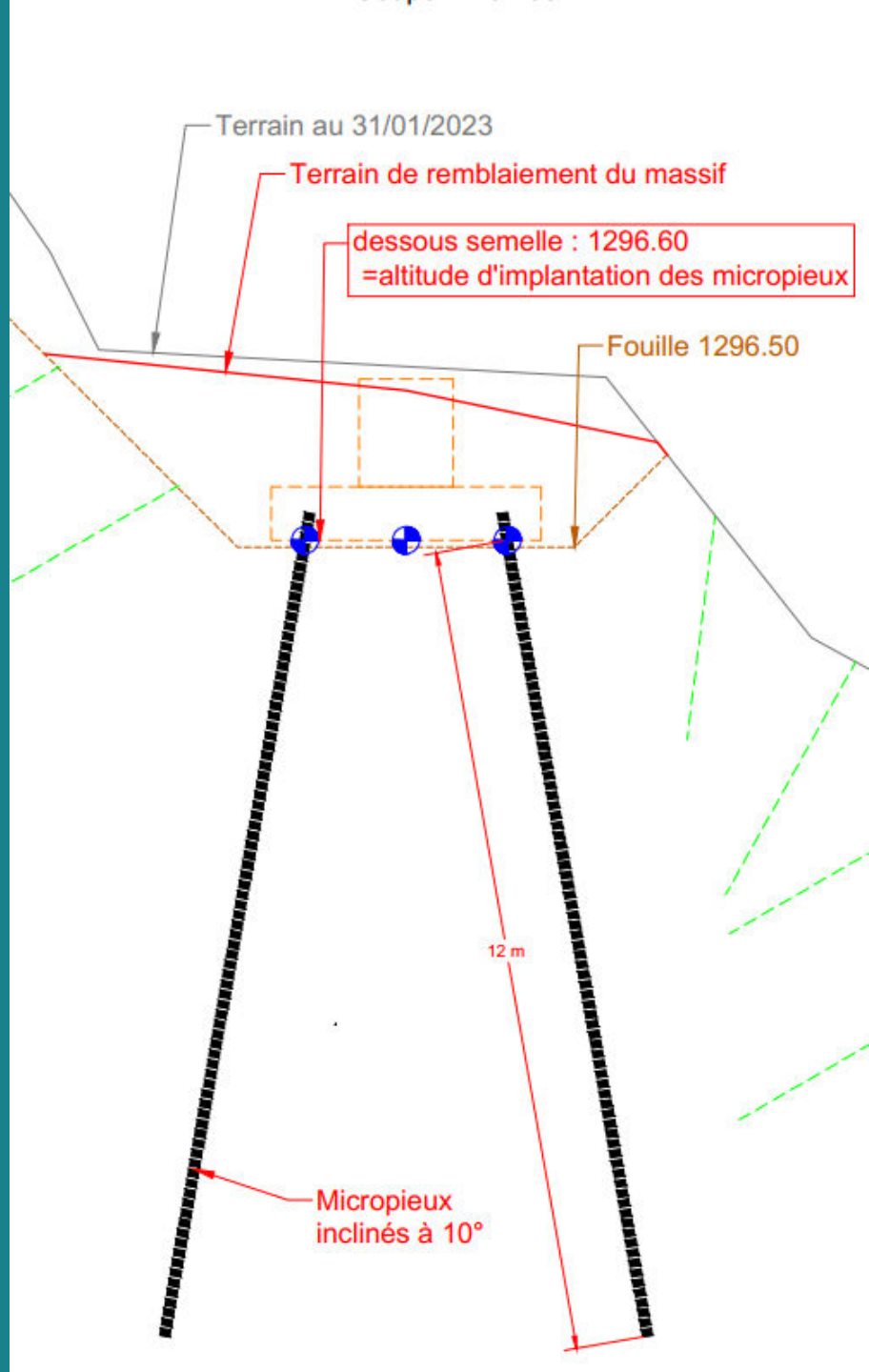
320 ancrages inclinés à une profondeur de 12 à 15m
1100 m² de filet haute resistance au total

Des drains subhorizontaux sont forés dans le talus amont à une profondeur moyenne de 9m et les eaux récupérées sont amenées dans une tranchée drainante

Travail mené dans toute la zone pour récuprérer tous les eaux de ruissellement de surface et les ramener dans les cours d'eau identifies

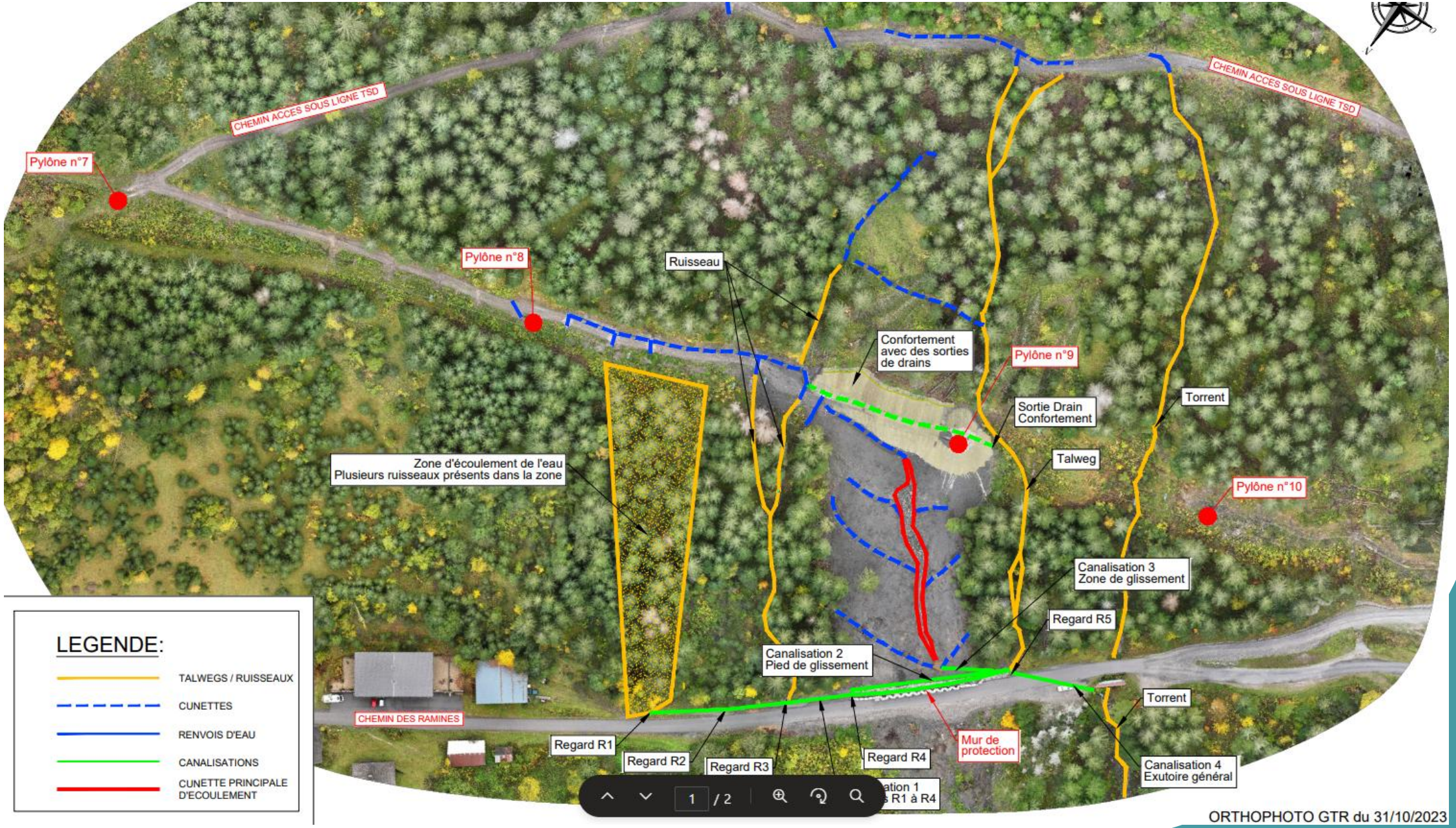
Budget global des travaux : 1 800 000 €HT

CHÂTEL
DOMAINE SKIABLE
Portes du Soleil



Vue des travaux finalisés

Suivi annuel des ouvrages hydrauliques



Synthèse

- La vue aérienne ci-avant identifie les cours d'eau présents dans la zone.
- Les eaux de ruissellement provenant du chemin situé en amont des pylônes ont été détournées dans un terrain situé à l'amont du Pylône n°9.
- Lors de l’épisode pluvieux de décembre 2022, l'eau s'est infiltrée dans le sol en amont du pylône n°9 (terrain plutôt drainant : moraine). L'eau s'est ensuite accumulée dans une couche de terrain argileux et a généré une poussée statique jusqu'à la rupture d'un volume de terrain. Ce sont donc ces modifications d'écoulement d'eaux de surface qui ont générés ce glissement de terrain, associés à des cumuls pluviométriques exceptionnels.