



SOLUTIONS DE  
SURVEILLANCE DES  
RISQUES NATURELS

# QUE FAISONS-NOUS?

Les chutes de pierres, les glissements de terrain, les coulées de débris, les inondations, les avalanches et les débordements de lacs glaciaires menacent les infrastructures et leurs utilisateurs. Dans de telles situations, les systèmes de surveillance électronique peuvent compléter, voire remplacer, les mesures structurales. Souvent à moindre coût et avec un impact environnemental moindre.

Geoprevent est leader depuis de nombreuses années dans le domaine de la surveillance des risques naturels. Ensemble, nous concevons, développons, installons et exploitons des systèmes de surveillance pour :



## CHUTES DE PIERRES

- Détection des chutes de pierres en temps réel avec alertes automatiques
- Identification des zones instables
- Surveillance des moindres déplacements de roches



## GLISSEMENTS DE TERRAIN

- Détection des glissements de terrain en temps réel avec alertes automatiques
- Images automatiques de l'événement
- Mesure des précipitations avec notification en cas de pluie torrentielle



## AVALANCHES

- Détection d'avalanches en temps réel avec des alertes automatiques
- Images/vidéos de l'événement
- Suivi/cartographie d'avalanches

## COMPÉTENCES DE BASE



## ANALYSE DE DONNÉES

- Plateforme de données en ligne protégée par mot de passe
- Traitement des données dans une cloud
- Accès utilisateur via PC, tablette ou smartphone



## ALIMENTATION

- Alimentation autonome en énergie partout dans le monde
- Conception de systèmes écoénergétiques



## COMMUNICATION

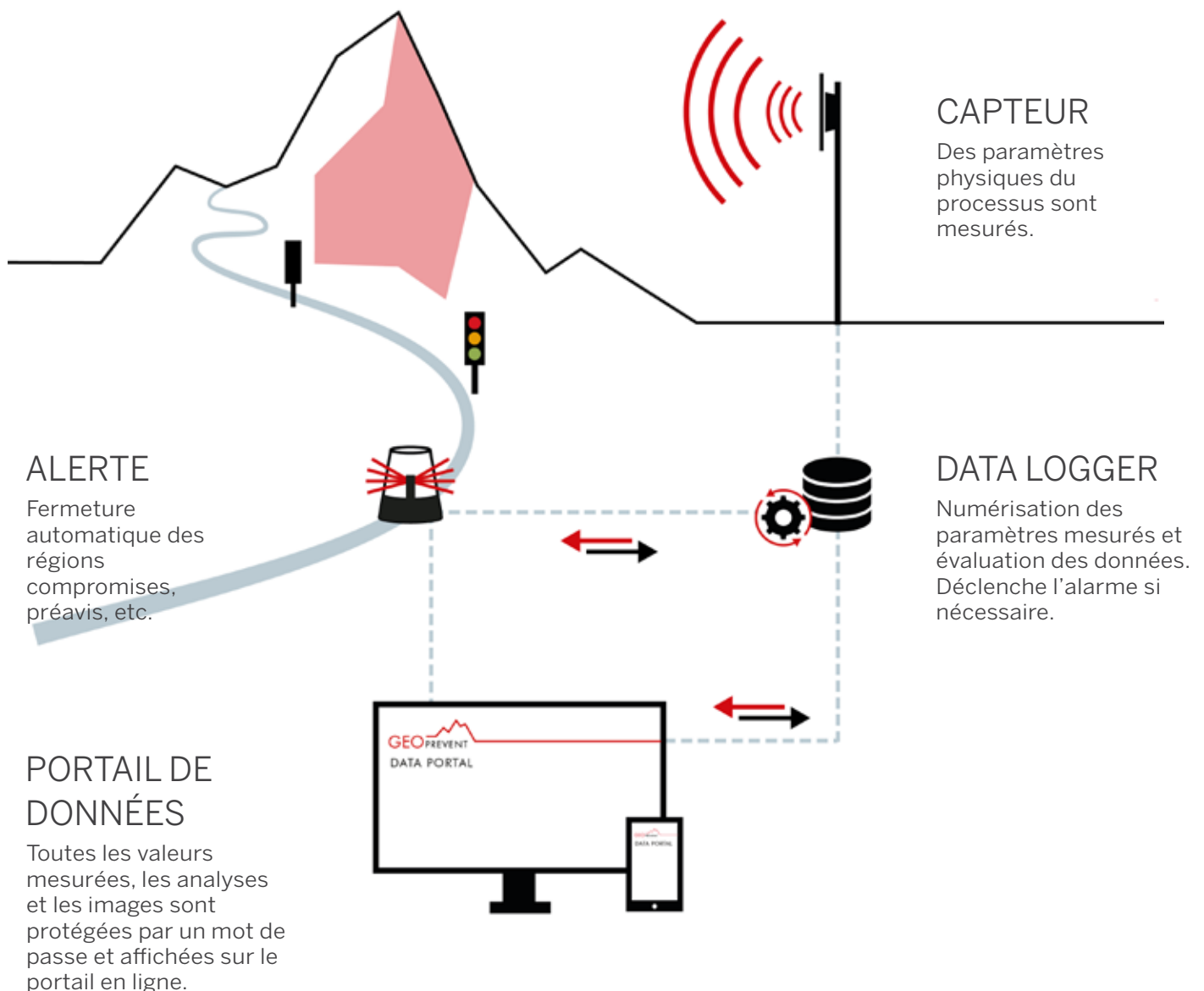
- Systèmes de communication fiables pour la transmission de données et d'alarmes
- Utilisation de différents canaux de communication pour garantir la redondance

# RENDRE VISIBLE L'INVISIBLE

Dans la surveillance électronique des risques naturels, nous distinguons deux systèmes différents :

Des **systèmes d'avertissement** détectent des précurseurs d'événements. Ils permettent de prendre des mesures à temps (fermetures, évacuations par exemple)

Des **systèmes d'alarme** détectent l'événement lui-même. Des alertes sont lancées en temps réel pour qu'une protection immédiate puisse être garantie.



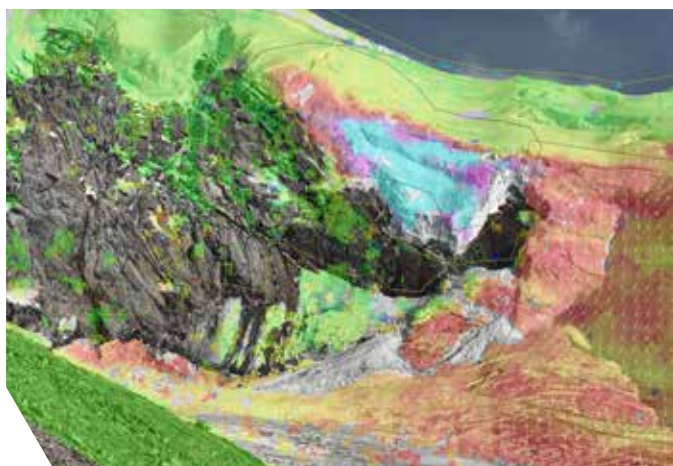
**Une unité de surveillance est une solution systémique qui comprend plusieurs composants. Pour que les composants individuels puissent résister aux conditions environnementales rudes, nous construisons en plusieurs phases redondantes et nous effectuons des essais rigoureux du système.**

# QUELLES SONT LES SOLUTIONS?

## SYSTÈME D'AVERTISSEMENT

## SYSTÈME D'ALARME

<b>FONCTION</b>	Signaux d'un événement sont détectés et enregistrés.	Détection auto. de l'événement
<b>ACTIONS</b>	Interprétation des données mesurées par des experts. Des actions possibles sont déclenchées «manuellement» (évacuation par exemple)	Actions instantanées automatisées telles que fermetures de routes, de voies ferrées et évacuations (de bâtiments par ex)
<b>TEMPS D'AVERTISSEMENT</b>	Heures - semaines	Secondes - minutes
<b>APPLICATIONS</b>	Pour des processus qui évoluent lentement continuellement (tels que des mouvements de pierres ou des glissements de terrain)	Processus qui se déclenchent spontanément ou ceux qui évoluent rapidement (tels que des avalanches ou des coulées de boue)
<b>PARAMÈTRES DE MESURES</b>	Déformation, précipitations, profondeur de la neige, hauteur de l'écoulement, température, activité (par exemple des chutes de pierres, des avalanches), des vibrations	Déformation, vitesse, pression profondeur de l'écoulement, la hauteur de l'écoulement, des vibrations
<b>TECHNOLOGIES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Géoradar interférométrique</li><li>• DEFOX® - caméra de déformation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• AVYX® - radar pour avalanche</li><li>• ROCYX® - radar pour chutes de pierres</li></ul>
<b>EXEMPLES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Surveillance permanente de paroi au Pizzo Cengalo, Bondo (Suisse)</li><li>• Surveillance de glissements de terrain à Moosfluh, région de l'Aletsch (Suisse)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Radar pour avalanches avec fermeture automatique de la route, Holmbuktura (Norvège)</li><li>• Radar pour chutes de pierres avec fermeture automatique de la route, Brienz (Suisse)</li></ul>



**DEFOX® - SYSTÈME D'AVERTISSEMENT**

Mesure de la déformation du glacier au Weissmies (Suisse)



**AVYX® - SYSTÈME D'ALARME**

Fermeture automatique de la route en cas d'avalanches à Zermatt (Suisse)

# NOS SYSTÈMES



## DEFOX®

**La caméra de déformation est une solution peu onéreuse, sur une couverture étendue, pour la surveillance à long terme d'instabilités rocheuses et glaciaires. L'analyse de déformation, complètement automatisée, permet une détection de déplacements facilitée et rapide.**

- Sélection et analyse d'images à haute résolution par nos propres algorithmes, complètement automatisé
- Longue portée et couverture géographique étendue
- Série temporelle du taux de déformation d'une aire prédéfinie
- Intervalle d'analyses flexible pour l'analyse de déformation (ex : journalier ou hebdomadaire)



## ROCYX®

**Détection automatique en temps réel de chutes de pierre pour la surveillance de l'activité de chutes de pierres ou pour des alertes immédiates (ex : fermeture d'un axe routier). Le radar pour les chutes de blocs peut être utilisé pour compléter des mesures structurelles de protection ou comme solution individuelle.**

- Fiable, détection en temps réel de blocs en mouvement
- Fonctionnalité par toute météo (brouillard, pluie, neige)
- Couverture étendue
- Fermeture et réouverture automatique de routes
- Suivi et cartographie des blocs sur le portail de données en ligne, protégé par mot de passe et code utilisateur, accessible à tout moment
- Notification automatique



## GEORADAR

**Surveillance sur de vastes zones pour des instabilités rocheuses ou glaciaires critiques avec une résolution à l'échelle sub-mm. Le géoradar interférométrique fonctionne de façon permanente, en tout temps et à n'importe quel moment de la journée. Il permet une détection en avance d'une chute/glissement imminent.**

- Surveillance permanente d'instabilités rocheuses et glaciaires
- Disponibilité élevée grâce au fonctionnement indépendant de la météo (brouillard, pluie, chute de neige)
- Couverture de larges zones et à grandes distances
- Analyse de déformation de mouvements rapides et lents (jusqu'à des mm per mois/années) avec des algorithmes exclusifs à Geoprevent
- Détection avancée de ruptures, estimation possible du moment de l'effondrement



## AVYX®

**Détection et suivi fiable, en temps réel, d'avalanches en toute condition de visibilité. Le radar AVYX® scanne la pente cible continuellement pour détecter des départs d'avalanches. Dès qu'une avalanche est détectée, le système alerte automatiquement, par exemple via la fermeture d'une route et des feux de signalisation.**

- Détection en temps réel d'avalanches dans les zones sources
- Fonctionnement indépendant de la météo (brouillard, pluie, neige)
- Couverture de larges zones et à grandes distances
- Fermeture et réouverture automatiques de routes
- Suivi et cartographie d'avalanches sur le portail en ligne, accès utilisateur protégé par mot de passe et accessible à tout moment
- Notification automatique

# LA SÉCURITÉ RENCONTRE LA VALEUR AJOUTÉE

En plus d'offrir les alertes les plus promptes possibles, un système de surveillance offre également des avantages économiques concernant tout particulièrement la disponibilité d'infrastructures. Des mesures de surveillance peuvent contribuer de manière décisive à la protection des biens immobiliers, des voies de circulation, des destinations touristiques et des sites industriels.

## INFORMATION PERMANENTE

- Portail de données en ligne, notifications automatiques
- Surveillance possible d'instabilités à l'échelle millimétrique
- Détection d'événements quelles que soient les conditions de visibilité à l'aide d'un suivi et d'une cartographie.

## SURVEILLANCE SUR UNE LARGE ÉCHELLE

- Complément idéal aux mesures installées dans le but de surveiller des événements peu fréquents de grande envergure
- Faible impact sur le paysage grâce à la télésurveillance

## COMPRÉHENSION DES PROCESSUS

- La surveillance fournit des informations précieuses sur le processus telles que:
- Localisation des zones instables, l'estimation du volume en question
  - Les vitesses et la direction du mouvement
  - La fréquence de l'événement, la cartographie, des images et des vidéos

## MINIMISATION DES FERMETURES

- Les voies de circulation ne sont automatiquement fermées qu'en cas d'événements
- Réouverture automatique si l'événement n'atteint pas la voie de circulation, la fermeture est annulée

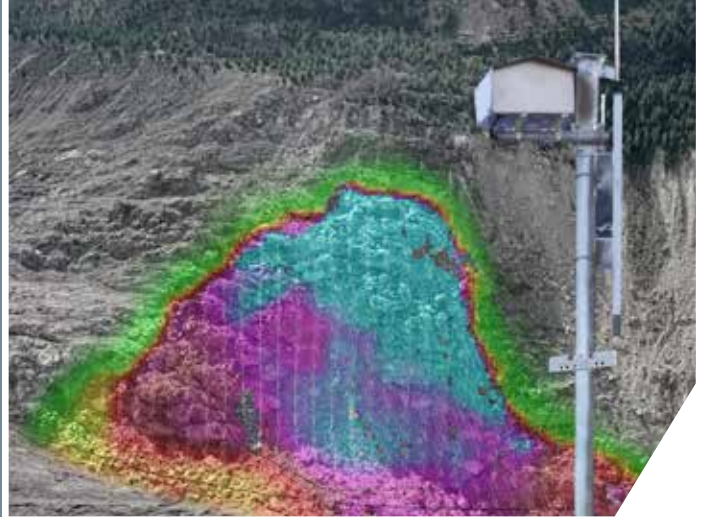
## INVESTISSEMENT POUR LA SÉCURITÉ

- Solution peu onéreuse pour améliorer la sécurité
- Coûts d'entretien faible
- Maîtrise des coûts grâce à des temps de fermeture réduits des voies de circulation, d'infrastructures etc

# APPLICATION DANS LE MONDE ENTIER – QUELQUES RÉFÉRENCES

## SURVEILLANCE DE GLISSEMENT DE TERRAIN, MOOSFLUH, SUISSE

- La **caméra de déformation optique DEFOX®** surveille la pente instable depuis une distance sûre.
- Des **algorithmes sophistiqués** mesurent automatiquement la vitesse de déformation et le temps associé.
- **Notification automatique** du personnel clé lorsque la déformation atteint un certain seuil.



## SURVEILLANCE DE LAVES TORRENTIELLES, MT. KAZBEK, CAUCASE

- **Radar de niveau avec webcam** : détecte une lave torrentielle et ferme automatiquement la zone d'attente pour les véhicules à la frontière russo-géorgienne
- **Webcam** pour la surveillance du glacier en amont
- **Cordes de déclenchement** : redondance pour les radars de niveau, en cas d'événement, elles sont arrachées et déclenchent la fermeture de la route.



## SYSTÈME D'ALARME POUR AVALANCHES, HOLMBUKTURA, NORVÈGE

- Le **radar avalanche AVYX®** observe plusieurs tracés d'avalanches à un éloignement pouvant atteindre 4km.
- **Caméra PTZ (pan-tilt-zoom)** : enregistre automatiquement les avalanches ou elle prépare une vue d'ensemble à tout moment si nécessaire.
- **Caméra à imagerie thermique**
- **Fermeture automatique et réouverture des tronçons à risques**





-  **Siège social & production**
-  **Filiales**
-  **Bureaux de vente**
-  **Partenaires**

FR:200630



Votre spécialiste Geobrigg sur place :  
[www.geobrigg.com/fr/contacts](http://www.geobrigg.com/fr/contacts)

**Geobrigg AG**  
Aachstrasse 11 | 8590 Romanshorn | Suisse  
[www.geobrigg.com](http://www.geobrigg.com)

**A BRUGG GROUP COMPANY**