

**Zeitschrift:** Tracés : bulletin technique de la Suisse romande  
**Herausgeber:** Société suisse des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 133 (2007)  
**Heft:** 05: La fonte des Alpes

**Artikel:** Télésurveillance des risques naturels en Valais  
**Autor:** Ornstein, Pascal / Délèze, Jean-Yves  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-99554>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Télésurveillance

## des risques naturels en Valais

**Selon l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), les terrains instables représentent près de 6 à 8 % du territoire suisse. En Valais, les sites à risque potentiel ou avéré pour les zones d'activité humaines sont sous surveillance régulière ou continue. Le monitoring des endroits les plus menaçants est aujourd'hui assuré au travers de stations de mesures automatisées avec télétransmission (liaison GSM ou RTC), équipées de différents types de capteurs (météorologiques, extensométriques, hydrométriques, etc.).**

Le canton du Valais a la particularité d'offrir sur un territoire restreint la panoplie quasi-complète des dangers naturels associés aux régions de montagne. Concernant les instabilités de terrain, un inventaire préliminaire réalisé en 1989 a permis de recenser plus de 200 sites instables (fig. 2), parmi lesquels une cinquantaine présentent une activité plus ou moins importante au gré des conditions climatiques. Les premières stations de surveillance étaient gérées de manière semi-automatique et interrogées manuellement à intervalles périodiques ou lorsque la situation l'exigeait. Ce fonctionnement impliquait beaucoup de temps pour la récupération et le traitement des données et nécessitait la mobilisation d'un opérateur 24h/24. Les intempéries d'octobre 2000 ont révélé les limites d'un tel dispositif. En situation de crise, l'accès permanent, en temps et en lieu, à l'information la plus actuelle est une condition impérative pour disposer d'une connaissance précise de la situation et évaluer le risque en temps réel.

### Le concept *Guardaval*

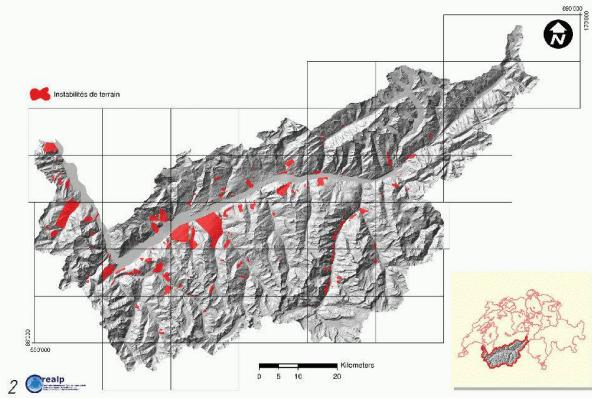
En 2001, le canton du Valais a mandaté le Centre de recherche sur l'environnement alpin (CREALP) et la société Etrelec pour développer un système de télésurveillance qui assure, d'une part, la supervision à distance et en continu d'un réseau d'une trentaine de stations de mesures et, de l'autre, génère et diffuse automatiquement des alertes à partir de seuils d'alerte prédéterminés. Le système devait garantir un accès permanent, via Internet, aux informations fournies par les stations de mesure.

Opérationnel depuis l'automne 2003 et développé dans un premier temps pour répondre à des problématiques de dangers géologiques, le système intègre deux composants principaux (fig. 4). Il s'agit d'abord d'un réseau de surveillance, composé d'un ensemble de stations de mesures automatisées avec télétransmission et intégrant des dispositifs de mesure conçus pour fonctionner dans des environnements exigeants et à ressources limitées (fig. 1).

Le second élément est une centrale d'acquisition et de traitement permettant :

- la récupération automatique et en continu des mesures via une liaison GSM, selon des pas de temps prédéfinis et paramétrables pour chaque station de surveillance ;
- le stockage et une gestion centralisée des mesures dans une base de données relationnelle ;





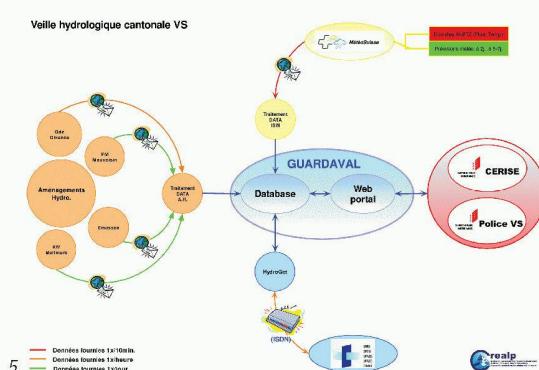
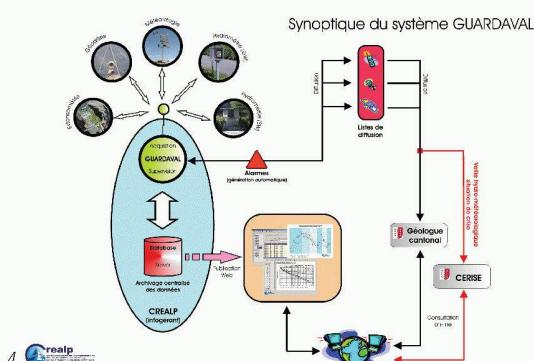
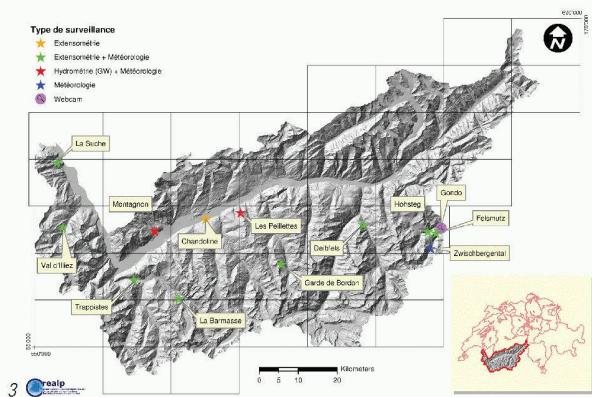
- l'activation et la diffusion automatique d'alertes au travers de différents supports (SMS, e-mail, fax);
- la publication en ligne des données au travers d'un portail web permettant, via un accès réglementé, la consultation en ligne des informations sous forme tabulaire ou graphique ainsi que l'administration du système (configuration des stations, paramétrage des capteurs, initialisation des seuils d'alarmes, gestion des listes de diffusion des alarmes, gestion des comptes utilisateurs, etc.).

### Télésurveillance des terrains instables

Dans sa configuration actuelle, *Guardaval* gère une quinzaine de stations dédiées à la surveillance des instabilités de terrain (fig 3). Il s'agit de sites exposés à un danger potentiel ou avéré. Un site est instrumenté à la suite d'un événement particulier ou selon des recommandations consécutives à une étude. Outre l'observation directe des mouvements de terrain par mesures extensométriques (fig. 6), le réseau est complété ponctuellement par des stations fournissant des informations connexes qui, compte tenu de l'environnement local ou régional, peuvent constituer des facteurs d'aggravation ou au contraire de confortation de la stabilité du versant (hydrométrie, météorologie). En parallèle, le système intègre une gestion des alarmes à deux niveaux :

- Les alertes techniques, relatives au fonctionnement général du système, sont associées à un dysfonctionnement du dispositif de surveillance et ont besoin d'une intervention plus ou moins urgente. Elles peuvent concerner l'ensemble du dispositif de surveillance, de l'acquisition des mesures (capteurs, stations de mesure) aux systèmes de communication (transmissions des données, diffusion des alarmes), en passant par les ressources informatiques (réseau, serveurs applicatifs, de base de données ou web).
- Les alertes « métier », déclenchées par dépassement des valeurs seuils fixées pour le phénomène sous observation, attestent d'une évolution sensible des mouvements pouvant déboucher sur un accroissement significatif du risque. En fonction de la criticité de la situation, l'alerte peut déboucher sur une vigilance renforcée au niveau du site (resserrement du pas de mesure, évaluation de la situation par le géologue responsable du suivi du site) et/ou sur la mobilisation d'un groupe de crise.

En matière d'instabilités de terrain, le choix des seuils d'alarmes n'est pas trivial. La complexité des mécanismes en jeu et la multiplicité des variables (mesurées ou non) imposent bien souvent une réflexion au cas par cas. La pratique a montré qu'ils doivent parfois être adaptés en fonction de l'évolution des mouvements, par exemple, à la suite de pré-



- Fig. 1 : Station de mesures sur le site de la falaise de Deibfels  
 Fig. 2 : Inventaire cantonal des instabilités de terrain en 1989  
 Fig. 3 : Etat du réseau de surveillance Guardaval en octobre 2006  
 Fig. 4 : Schéma synoptique de l'architecture du système Guardaval  
 Fig. 5 : Schéma organisationnel de la veille hydrologique cantonale  
 Fig. 6 : Extensomètre sur le site de la falaise de Deibfels  
 (Tous les documents illustrant cet article ont été fournis par les auteurs.)

cipitations ou de travaux de confortement. L'approche basée sur le retour d'expérience est encore très largement privilégiée. Pour les différents sites supervisés par *Guardaval*, les valeurs seuils sont déterminées sur la base d'une expertise locale visant à apprécier l'inertie de la masse instable, en tenant compte du ou des mécanismes de déstabilisation, de l'agencement structural et du volume potentiellement mobilisable. Le système permet de paramétriser les valeurs seuils indépendamment pour chaque capteur, en appliquant des règles de gestion plus ou moins complexes. Il permet également de définir, pour chaque site, les listes ainsi que les supports (SMS, e-mail) de diffusions des alarmes.

### Veille hydro-météorologique

Malgré une pluviométrie annuelle relativement faible (env. 600 mm/an), le Valais a été confronté au cours des deux dernières décennies à des scénarios météorologiques particuliers et répétitifs qui ont conduit aux trois grands épisodes de crue du Rhône de juillet 1987, septembre 1993 et octobre 2000. L'analyse a montré que ces intempéries sont systématiquement liées à des fronts chauds et humides en provenance de la Méditerranée. Ces masses d'air très instables peuvent être à l'origine d'intenses précipitations en rive gauche de la vallée du Rhône, tout particulièrement dans la région du Simplon.

Dès 1993, le Canton a pris conscience de l'intérêt qu'il y avait à utiliser les aménagements hydroélectriques pour écrêter les crues. En cas d'alerte météorologique, la connaissance en temps réel des données d'exploitation des principaux aménagements (état de remplissage, capacité de turbinage, etc.) est déterminante pour prévenir au mieux toute situation de crise, notamment en ordonnant une pré-vidange partielle de certaines retenues. Pour faire face à cette situation, le Service cantonal des routes et cours d'eau a instauré dès 2003 un dispositif de veille hydro-météorologique, activable dès la fin août, en vue de collecter toutes les informations nécessaires pour évaluer le risque potentiel de crue, en tenant compte de l'évolution météorologique, de la situation hydrologique des principaux cours d'eau et du volume libre disponible dans les barrages. Depuis 2004, *Guardaval* est utilisé comme plateforme pour la collecte automatique ou semi-automatique de l'ensemble des données livrées par les sociétés hydroélectriques, *Météosuisse* et le réseau de surveillance hydrologique de l'OFEV (fig. 5). Ces données, ainsi qu'un certain nombre d'informations connexes (images radar et satellite, cartes météorologiques à grande échelle, etc.), sont publiées via le portail Internet de *Guardaval* et mises à disposition de la cellule scientifique de crise CERISE, organe can-



6

tonal chargé de la prévention et de la gestion du risque en cas de crues.

### Un moyen efficace

Avec l'avènement des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) ainsi que des nouveaux moyens et méthodes d'instrumentation, la télésurveillance est devenue une composante à part entière de la stratégie de mitigation des risques naturels en région alpine. Dans bien des cas, les contraintes topographiques, le délai de mise en place de moyens de sécurisation (assainissement, minage, etc.) ainsi que le coût prohibitif de certaines mesures de protection font de la télésurveillance le seul moyen permettant de réduire objectivement la vulnérabilité des biens et des personnes. De récents exemples sur les axes internationaux montrent qu'en cas d'atteinte aux infrastructures de transport, l'interruption des liaisons routières, ne serait-ce que durant quelques semaines, peut avoir d'importantes répercussions sur l'économie des régions concernées. A ce titre, la télésurveillance constitue aujourd'hui un moyen fiable et économiquement intéressant pour prévenir ou limiter ces pertes d'exploitation au travers d'une gestion plus efficace du risque<sup>1</sup>.

Pascal Ornstein, hydrogéologue  
 Jean-Yves Délèze, géologue  
 Centre de recherche sur l'environnement alpin (CREALP)  
 Rue de l'Industrie 45, CH – 1951 Sion

<sup>1</sup> Toute personne intéressée par le fonctionnement de *Guardaval* et désireuse de bénéficier d'un accès temporaire au système est invitée à prendre contact avec les auteurs (<www.crealp.ch/guardaval>, <guardaval@crealp.vs.ch>)