

---

# Centre de recherche sur l'environnement alpin

---

## Rapport d'activité 2006



Exposition « Le Valais bouge » - 47<sup>e</sup> Foire du Valais à Martigny

29 septembre – 8 octobre 2006

---

## SOMMAIRE

---

1. APPUI ET GESTION SCIENTIFIQUE .....	5
2. PRESTATIONS INSTITUTIONNELLES.....	8
3. RECHERCHE APPLIQUEE ET DEVELOPPEMENT .....	10
4. COLLABORATIONS EXTERNES .....	12
5. SITE WEB ET BIBLIOTHEQUE.....	14
6. PUBLICATIONS .....	16
CONSEIL DE FONDATION.....	18
ORGANE DE CONTROLE .....	18
COLLABORATEURS ET SOUS-TRAITANTS 2006 .....	19
REMERCIEMENTS.....	20

**Annexe :** - Résumé du rapport final SISMOVALP (2003-06)

---

## LISTE DES ABREVIATIONS

---

<b>AG25</b>	Atlas géologique de la Suisse 1 : 25'000
<b>AmHydro</b>	Aménagements hydro-électriques valaisans
<b>CERISE</b>	Cellule scientifique de crise cantonale (destinée à gérer la prévention des dangers naturels)
<b>CETE</b>	Centre d'études techniques de l'équipement - Groupe mécanique des roches, Lyon
<b>CHYN</b>	Centre d'Hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel
<b>CICR</b>	Comité International de la Croix-Rouge, Genève
<b>CSEM</b>	Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA, Neuchâtel
<b>DAGEO</b>	Dangers géologiques
<b>DANA</b>	Dangers naturels
<b>DTEE</b>	Département des Transports, de l'Equipeement et de l'Environnement – Canton du Valais
<b>ELSTE</b>	Ecole lémanique des sciences de la terre et de l'environnement (UNIL + UNIGE)
<b>EPF</b>	Ecole Polytechnique Fédérale / <b>EPFL</b> : EPF de Lausanne / <b>EPFZ</b> : EPF de Zurich
<b>EPFL-IMAC</b>	EPF de Lausanne - Laboratoire d'informatique et de mécanique appliquées à la construction
<b>EPFL-LMR</b>	EPF de Lausanne – Laboratoire de mécanique des roches
<b>ESR</b>	Energie Sion-Région SA
<b>FMS</b>	Fondation "MONTAGNE SÛRE", Courmayeur, Vallée d'Aoste, Italie
<b>HEVs</b>	Haute école valaisanne
<b>LGIT</b>	Laboratoire de Géophysique Interne et de Tectonophysique, Grenoble, France
<b>LORO</b>	Loterie Romande
<b>MNT</b>	Modèle numérique de terrain
<b>OFEFP</b>	Ancien office fédéral de l'environnement, forêt et paysage
<b>OFEV</b>	Office fédéral de l'environnement
<b>Pôle grenoblois</b>	Pôle Grenoblois d'Etudes et de Recherche pour Prévention des Risques Naturels, Grenoble
<b>PRINAT</b>	Projet Interreg III A « Création du Pôle des risques naturels en montagne de la Cotrao » [2004-07]
<b>R3</b>	Projet 3 <sup>ème</sup> correction du Rhône, Canton du Valais
<b>RAVA</b>	Région Autonome Vallée d'Aoste, Italie
<b>RC</b>	Route cantonale
<b>REGIS</b>	Regional Geohydrological Information System
<b>RISKYDROGEO</b>	Projet Interreg III A « Risques hydro-géologiques en montagne : parades et surveillance » [2003-06]
<b>ROCKSLIDETEC</b>	Projet Interreg III A « Développement outils méthodologiques pour détection et propagation des éboulements de masse »
<b>SAU</b>	Surfaces agricoles utiles (couverture du Valais jusqu'à l'altitude de 2000 m)
<b>SED</b>	Schweizerischer Erdbebendienst – Service Sismologique Suisse
<b>SFP</b>	DTEE – Service des forêts et du paysage
<b>SGEB</b>	Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik - Société Suisse du Génie Parasismique et de la Dynamique des Structures
<b>SGN</b>	Service géologique national – rattaché à Swisstopo depuis 2006
<b>SIA</b>	Société suisse des ingénieurs et architectes
<b>SIG, SIRS</b>	Système d'Information Géographique, Système d'Information à Références Spatiales
<b>SISMOVALP</b>	Projet Interreg III B « Seismic hazard and alpine valley response analysis » [2003-06]
<b>SPE</b>	DTEE - Service de la protection de l'environnement
<b>SRCE</b>	DTEE - Service des routes et cours d'eau
<b>Swisstopo</b>	Office fédéral de topographie
<b>UNIGE</b>	Université de Genève
<b>UNIL</b>	Université de Lausanne
<b>VdA</b>	Vallée d'Aoste
<b>WOLGA</b>	Wallis On-line Groundwater Archives : Base de données hydrogéologiques cantonale (implémentée dans REGIS)

# Rapport d'activité

---

## 1. APPUI ET GESTION SCIENTIFIQUE

Au cours de l'année 2006, le CREALP a poursuivi ses prestations institutionnelles d'appui et de gestion scientifique des outils qu'il a développés et mis au service, notamment, du département cantonal des transports, de l'équipement et de l'environnement.

### 1.1 NAPPE PHREATIQUE DE LA VALLEE DU RHONE

#### 1.1.1 Surveillance quantitative de la nappe alluviale de la plaine du Rhône

En attendant la réorganisation opérationnelle du suivi hydrométrique de la nappe de la plaine du Rhône attendue pour 2007, les prestations du CREALP ont été sensiblement réduites : elles ont consisté principalement à gérer les mesures et maintenir les réseaux d'observation des SPE et SRCE. Parallèlement, il a poursuivi son rôle de « guichet hydrogéologique » pour les collectivités publiques et bureaux spécialisés.

#### 1.1.2 Base de données hydrogéologiques cantonale (Wolga)

La compilation et le traitement des historiques de mesures des stations automatisées ont été poursuivis. Actuellement, 99% des données numériques disponibles, soit quelque sept millions de mesures concernant 245 points d'observation, sont archivées dans **WOLGA**. Pour les besoins de leur valorisation (annuaire hydrologique, portail WEBHYDRO et requêtes spécifiques), cette base de données a été complétée avec les mesures de précipitations de 40 stations MétéoSuisse et celles du niveau du Rhône relevées en trente ans (1975-2005) par les quatre stations de l'OFEV qui sont réparties entre Brig et le Léman.

#### 1.1.3 Annuaire hydrologique cantonal 2005

Dans le cadre du mandat conféré par le SPE à un bureau privé pour l'élaboration des fiches de l'annuaire hydrologique cantonal 2005 (cf. fig. 1), le CREALP a assuré la coordination technique du projet ainsi que le formatage des données nécessaires à la production informatique des fiches. Cela a nécessité le traitement des mesures de 95 stations sur la période 1994-2005.

#### 1.1.4 Projet RHÔNE 3

L'appui scientifique du CREALP au projet de 3ème correction du Rhône s'est poursuivi notamment par :

- *l'élaboration des cartes piézométriques et leurs cartes dérivées (épaisseur de la zone non saturée et battements) sur les secteurs Susten-Visp et Massongex- Léman ;*
- *la surveillance hydrométrique de la nappe phréatique au droit des secteurs de mesures prioritaires du projet (Visp, Chippis, Sion, Saillon-Fully) et la gestion des profils de mesure destinés à l'étude des interactions nappe-eaux superficielles (Rhône et canaux).*

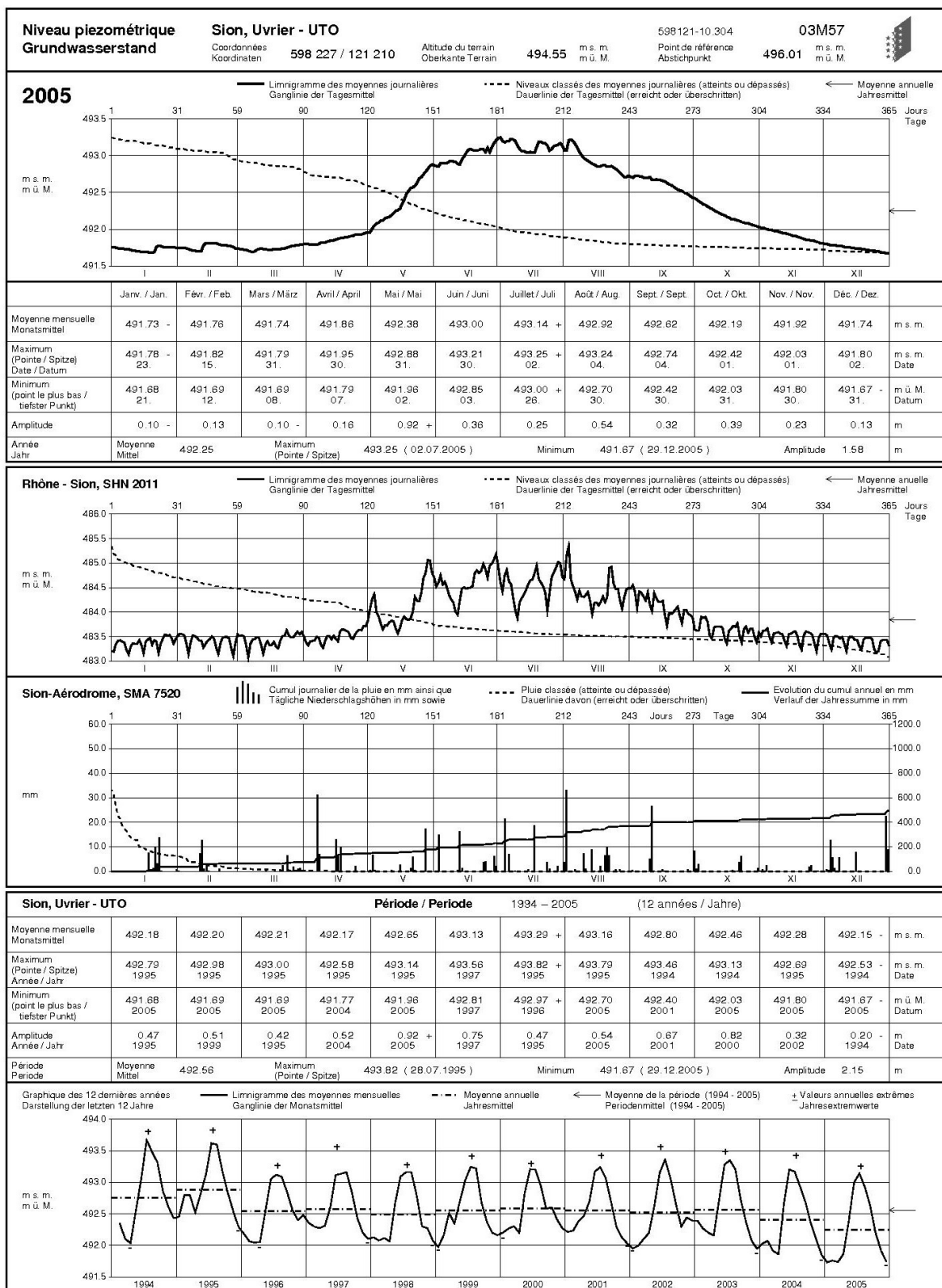


Figure 1 : Annuaire hydrologique cantonal 2005: exemple de fiche élaborée à partir des données WOLGA

## 1.2 PREVENTION ET GESTION DES INTEMPERIES

Dans le cadre de la prévention des intempéries, le SRCE a confié au CREALP un certain nombre de tâches qui vont de l'analyse des conditions météo-climatiques à l'appui des mandataires appelés à mettre en place le *système expert* cantonal MINERVE pour prévenir et gérer les crises occasionnées par les crues du Rhône et ses affluents.

### 1.2.1 Veille hydrologique

La veille hydro-météorologique – déclenchée depuis plusieurs années en automne à la demande de la cellule CERISE - a été activée du 14 septembre au 20 octobre. Les développements effectués en 2004 pour automatiser les procédures d'acquisition des données (niveaux des cours d'eau, précipitations, données d'exploitation des AmHydro) ont démontré une fois de plus leur utilité. En effet, le démarrage de la veille a pu être effectué en un minimum de temps sitôt effectués les indispensables paramétrages et tests de fonctionnement initiaux. Durant la veille 2006, le module d'alarme AQUA a été activé. Il permet l'envoi automatique de messages d'alarme relatifs au niveau du Rhône par la centrale d'engagement de la Police cantonale.

Lors de la période d'alerte des 14-16 septembre, la mise à disposition des données météo acquises via GUARDAVAL a permis aux spécialistes cantonaux d'évaluer la situation de danger, en particulier dans la région toujours critique du Simplon.

### 1.2.2 Système expert MINERVE

Le CREALP a fait profiter MINERVE de l'expérience acquise dans le cadre du développement des projets GUARDAVAL et VEILLE HYDROLOGIQUE, notamment au niveau des formats de fichiers utilisés et des modes de transferts mis en œuvre dans MINERVE. Il a répondu aux requêtes d'ordre technique de la société EPICARD (mandatée pour la réalisation du portail MINERVE), lesquelles portaient principalement sur les modes de communication utilisés et la problématique liée à l'acquisition des données. Le CREALP a également été sollicité du fait de son expérience dans le domaine de la gestion des alarmes (seuils, messages d'alerte, modes de diffusion, etc.).

Afin d'améliorer le suivi du comportement des cours d'eau en crue, le SRCE a renforcé le réseau d'observation existant par de nouvelles stations de mesure et doublé, par souci de redondance, les stations fédérales sises sur le Rhône. Cette dernière tâche a été confiée au CREALP avec le mandat d'apprécier la faisabilité du projet, d'évaluer les solutions techniques garantissant la sécurité du dispositif en termes de fiabilité et de vulnérabilité ainsi que l'interopérabilité avec GUARDAVAL et à terme MINERVE.

## 1.3 TELESURVEILLANCE DES SITE INSTABLES

La télésurveillance des sites instables actifs par GUARDAVAL s'est poursuivie tout au long de l'année, et dans une moindre mesure le développement du système lui-même au gré des problèmes rencontrés. Outre le suivi de Garde de Bordon (Zinal) qui a été réactivé pour l'été, de nouvelles stations ont été installées au lieu-dit Sarjay sur la route Val-d'Illiez – Les Crosets et à Gondogalerie sur la route du Simplon. Au total quatorze sites instables faisaient l'objet d'une télésurveillance à fin 2006.

## 1.4 MISE EN PLACE DU SIRS-DAGEO CANTONAL

Dans le cadre du projet cantonal SIRS-DAGEO, le CREALP a travaillé, en collaboration avec la société SITTEL Consulting SA, au développement d'une application informatique pour la gestion des données relatives aux mesures de protection (ouvrages, mesures de surveillance et d'assainissement).

A la demande du géologue cantonal, il a aussi élaboré les directives techniques pour la livraison au format numérique par les bureaux des données relatives aux études DAGEO. Ces spécifications doivent permettre de garantir la qualité des données fournies ainsi que leur cohérence avec les modèles de données du SIRS-DAGEO.

## 1.5 CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE 1 : 25'000

La séance annuelle du groupe CARTOVAL a réuni sous l'égide du CREALP le service géologique national (SGN) et les mandataires travaillant au levé des feuilles valaisannes de l'Atlas géologique suisse au 1 : 25'000 (AG25). Il s'agit des feuilles :

**Evolène – 1327 :** poursuite des levés géologiques par M.GIRARD (mandaté par le CREALP) et M. MARTHALER (mandaté par le SGN).

**Sion – 1306 :** poursuite des travaux de vectorisation de la feuille dans l'optique de réaliser le produit SIG et la carte géologique en 2007.

**Raron - 1288 :** poursuite du levé géologique par M. SARTORI sur mandat du CREALP.

## 2. PRESTATIONS INSTITUTIONNELLES

### 2.1. CONSTRUCTION DU SIRS-DAGEO

Le CREALP a poursuivi l'informatisation de l'inventaire cantonal des cartes de danger géologique et de celui relatif aux études et préavis cantonaux s'y rapportant (BD-DAGEO). Il a traité en parallèle les données spatiales (SIRS-DAGEO) des périmètres y relatifs.

A fin 2006, 769 études et avis géologiques étaient référencés dans la BD-DAGEO dont plus de la moitié sont disponibles sous format numérique (fichiers PDF). Concernant les données spatiales, 64 % des périmètres d'étude et environ 40 % des périmètres de danger (chutes de pierres, glissements de terrain, effondrements, etc.) ont été digitalisés et sont désormais accessibles au moyen d'un SIG. Une application pour l'enregistrement des caractéristiques des profils trajectographiques (traces, zones de départ, sections de contrôle, paramètres de simulation) a été élaborée pour permettre d'intégrer ces informations au SIRS-DAGEO.

### 2.2. EXPOSITION « LE VALAIS BOUGE »

La sensibilisation de la population aux conséquences du risque sismique est la condition essentielle d'une protection parasismique efficace. Dans ce but, et en complément de tout ce qu'il a déjà mis en place depuis 2000 pour faciliter le travail et la formation des ingénieurs et architectes, le CREALP a mis sur pied l'exposition « Le Valais bouge » dans le cadre de la 47<sup>e</sup> Foire du Valais qui s'est tenue à Martigny du 29 septembre au 8 octobre 2006. Cette exposition, hôte d'honneur phare de la foire, a sans doute grandement contribué au record de fréquentation de la foire avec plus de 163'000 visiteurs en dix jours. Parrainée par le Canton, cette exposition a bénéficié du concours de bureaux spécialisés et des EPF.

De janvier à septembre, un comité d'organisation présidé par M. P. TISSIÈRES a planché sur le concept puis réalisé l'exposition avec pour objectif de :

- *sensibiliser la population sur les aspects géologiques, les effets de site, le cas particulier de la Suisse et sur les problèmes de couverture d'assurances ;*
- *sensibiliser les propriétaires sur la manière de construire parasismique.*



Pour l'occasion, un simulateur de secousse sismique a été gracieusement mis à disposition par l'OFEV. Son fonctionnement a été assuré par du personnel de l'Ecole d'ingénieurs de Fribourg. Durant les dix jours de la foire, cette table vibrante de 18 m<sup>2</sup> aménagée en salle de classe a permis aux visiteurs de tester de façon très réaliste des secousses de diverses magnitudes dont celles des séismes du col de Balme (4.9 en 2005) et de Sierre (6.1 en 1946).

L'exposition a mis d'autre part un important matériel didactique à la disposition des visiteurs : présentations multimédias (films et vidéos), posters et brochures à l'emporter. Les messages se voulaient simples et diffusés avec un minimum de texte. L'exposition a été soutenue à hauteur de CHF 440'000 par le Canton, la Loterie romande, l'Association suisse des assurances, Migros-VS, la SGEB, la Ville de Martigny, la Stiftung für Baudynamik (Prof. H. BACHMANN) et diverses associations professionnelles et sociétés industrielles (VSL Switzerland, HOLCIM, PROCIM, CUBUS, etc.) En plus de quelques exposants de l'industrie, la RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR (PACA), le CICR et la SIA-Valais ont contribué au succès de l'exposition par le biais de stands individuels. Quelques chiffres :

- record d'affluence à la Foire du Valais avec 163'221 visiteurs ;
- plus de 30'000 visiteurs ont parcouru notre exposition dont 15'500 ont été « secoués » sur le simulateur de secousse sismique ;
- en plus de la visite de notre exposition, plus de 2000 écoliers ont bénéficié de 9 conférences sur les séismes données en marge de l'exposition.

La séance de débriefing qui a eu lieu le 10 novembre a fait clairement apparaître la volonté de poursuivre les actions de sensibilisation, en particulier dans les écoles et dans la presse.

Eu égard au travail qu'il a accompli en Valais ces dernières années dans le domaine de la prévention du risque sismique, notamment en faveur de la construction parasismique, la Société Suisse du Génie Parasismique et de la Dynamique des Structures (SGEB) a promu M. ROUILLER, Membre d'honneur, lors de son assemblée annuelle du 07.09.2006. (Communication de M. P. TISSIERES)

### 2.3. WEBFORUM « SISMO » ET CLASSES DE SOL

Parallèlement à cette exposition, le guichet « construction parasismique », mis en ligne fin 2005 via le site web du CREALP [<http://www.crealp.ch/sismo>], a permis de traiter près d'une quarantaine de demandes d'information dont plus de la moitié ayant trait aux nouvelles constructions.

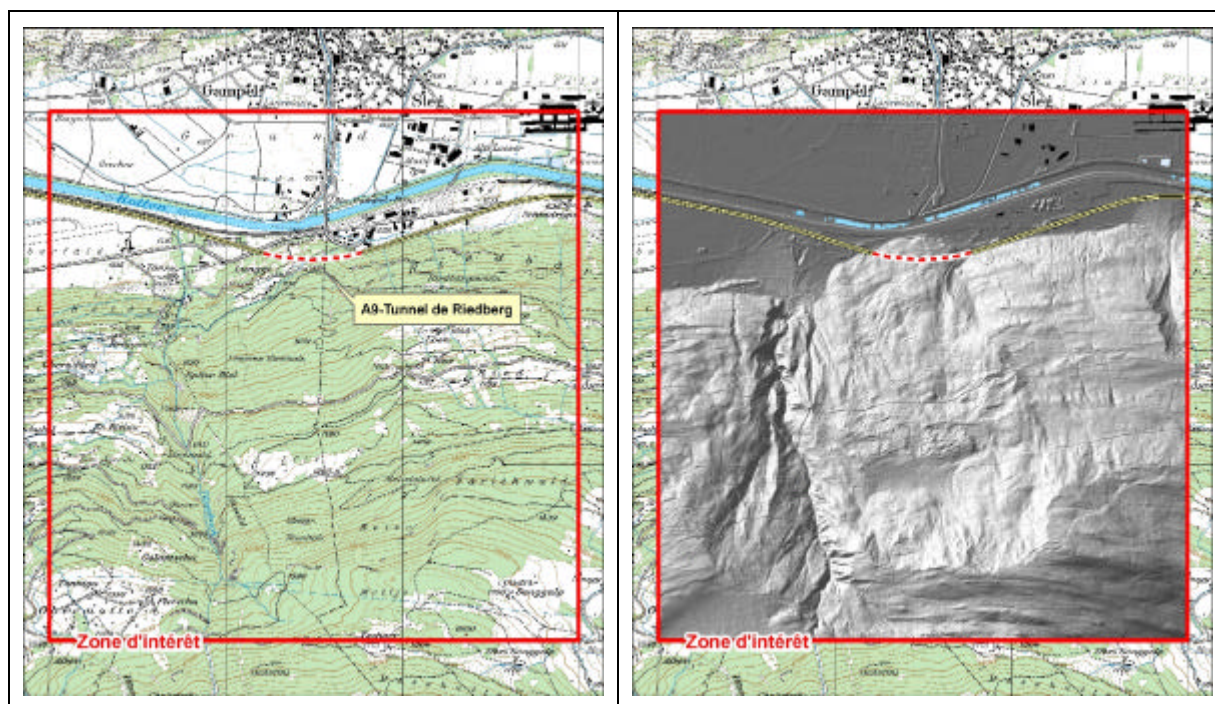
De plus, le site web du CREALP met régulièrement à jour la répartition des classes de sol de la plaine du Rhône, paramètre indispensable pour l'application des normes SIA 261 et suivantes.

### 2.4. MNT A HAUTE RESOLUTION

Dans le cadre de l'expertise géologique en cours sur le chantier du tunnel autoroutier de **Riedberg**, le CREALP a été chargé d'élaborer une image haute définition pour la zone actuellement sous investigation.

A partir de mesures d'altitude de très haute précision réalisées au laser par SWISSTOPO dans le cadre du projet SAU et extraites au droit d'une zone d'intérêt de 9 km<sup>2</sup> (cf. fig. 2), le semis de points bruts dénombre plus de 5 mio de valeurs avec une densité moyenne de 2 mesures par m<sup>2</sup>. Le MNT calculé au final par interpolation offre un maillage (i.e. résolution spatiale) de 2m.

Des modes de représentations complémentaires dérivés à partir de ce MNT comme par exemple l'enlèvement de la couverture végétale et le calcul du relief ombré (cf. fig. 2) offrent au géologue des outils autorisant une analyse géomorphologique très fine du site et notamment le détail des reptations et autres indices avérés de glissement.



**Figure 2 :** Tunnel de Riedberg : carte de situation de la zone d'investigation et MNT haute résolution correspondant (maille 2m, relief ombré)

### 3. RECHERCHE APPLIQUEE ET DEVELOPPEMENT

Au cours de l'année ont démarré ou se sont poursuivis divers projets de recherche appliquée et développement (Ra&D). Ceux-ci ont été l'occasion de multiples échanges scientifiques et techniques avec différents partenaires nationaux ou européens.

#### 3.1. PORTAIL WEBHYDRO

Afin de faciliter la mise à disposition des divers utilisateurs potentiels des données de la BD WOLGA, le CREALP travaille à la réalisation d'une application web qui permettra son accès au courant 2007. L'application offrira la possibilité d'obtenir toutes les informations, mises à jour deux fois par an, relatives à la centaine de points de mesure de la nappe phréatique de la vallée du Rhône. Chaque station dispose d'une fiche signalétique fournissant outre la situation géographique de l'objet, ses caractéristiques descriptives ainsi que l'historique des mesures disponibles. Les données seront consultables au travers de divers produits (graphes, données tabulaires, statistiques, fiches annuaires). Elles pourront être croisées avec les données d'autres stations ou des données auxiliaires telles que précipitations ou niveaux du Rhône.

Un prototype est pour l'heure accessible en Intranet au sein de l'administration cantonale. L'outil a pour vocation d'être rapidement ouvert vers l'extérieur (Internet) et de se substituer à terme au CREALP en tant que guichet hydrogéologique.

## 3.2. TELESURVEILLANCE

### 3.2.1 Système GUARDAVAL

Les développements 2006 ont porté prioritairement sur la question des alarmes avec pour objectifs de rationaliser, de simplifier et d'offrir plus de souplesse dans la gestion des alertes tout en facilitant la maintenance du système.

Cette nouvelle version permet notamment de paramétrer les alarmes individuellement pour chaque capteur avec des critères propres consignés au sein de la base de données GUARDAVAL (valeurs seuils, règles d'analyse, délai de répétition, type d'alarme : métier ou technique). La diffusion d'alarmes via fax a en outre été testée, mais n'est pas utilisée en production.

### 3.2.2 Projet pilote EcoWise

En collaboration avec le Centre Suisse d'électronique et de microtechnique SA de Neuchâtel [www.csem.ch], le CREALP teste actuellement le système EcoWise appelé à déployer à terme un réseau de capteurs reliés sans fil à la station d'acquisition. Ceci afin de régler les problèmes d'entretien des liaisons par câble qui sont toujours sujettes à des coupures. Cette technologie s'appuie sur une transmission des informations par radio depuis le capteur jusqu'à la station. Les problèmes de consommation d'énergie de la station en font, à priori, une solution particulièrement adaptée à l'acquisition de mesures dans un environnement difficile. Elle permettra aussi :

- *la réduction des coûts d'investissement et d'exploitation (déploiement, maintenance)*
- *le déplacement aisé de la station de mesure vers un lieu facilement accessible*
- *l'augmentation de la capacité d'autodiagnostic du réseau*
- *la rapidité d'interrogation en cas de besoin (p. ex. situation de crise)*

Le projet pilote *in situ* mis en place en décembre dans la région de Sion, a pour objectif :

- *d'éprouver ce dispositif en conditions hivernales (froid, humidité, gel, neige)*
- *de tester l'intégration de cette technologie avec les matériels (capteurs, acquireurs de données) actuellement utilisés dans le cadre de la télésurveillance GUARDAVAL*

L'installation intègre trois capteurs extensométriques qui sont reliés sans fil à une station GUARDAVAL. Les résultats du test détermineront d'ici juin 2007 la suite à donner à ce projet pilote.

## 3.3. PROJET SIG - SION

La méthode SIG-SION, développée par le CREALP et choisie comme standard par le SGN pour l'édition informatique des nouvelles cartes de l'AG25, a fait l'objet d'une présentation à Barcelone en juin au congrès Econgéo 2006 (cf. publications). Ce congrès a été l'occasion de planifier avec le SGN les objectifs futurs du projet SIG-SION.

Dès son entrée en fonction M. SCHREIBER a pris en main les logiciels nécessaires à la mise en œuvre de la méthode dans l'objectif de préparer des données (spatiales et descriptives) pouvant être utilisées dans un SIG et compatibles avec les exigences de qualité de SWISSTOPO. Il y avait notamment lieu d'élaborer une application logicielle autonome abritant les fonctionnalités de l'outil TOOLMAP et complétée par des outils d'édition, d'attribution et de validation spécifiquement adaptés à la méthode SIG-Sion. Afin de s'affranchir des contraintes liées à des solutions commerciales toutes faites (coût, fonctionnalités) et dans un souci de portabilité (compatibilité avec différents systèmes d'exploitations), choix a été fait de développer la nouvelle mouture de TOOLMAP à partir d'outils « open source » offrant une alternative économiquement très intéressante (gratuité) et techniquement éprouvée.

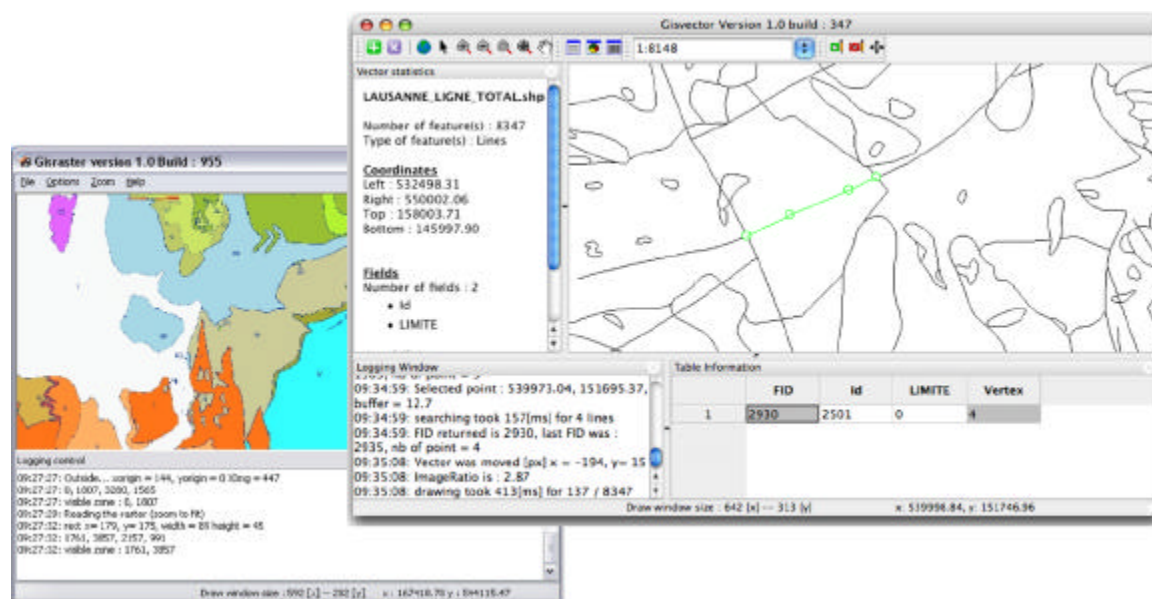


Figure 3. : Projet SIG-Sion : prototype du futur outil TOOLMAP.

Afin d'apprécier la faisabilité technique de cette solution et d'estimer le temps requis par le développement de l'application complète, un prototype a été mis en chantier. Les premiers résultats (cf. fig. 3) seront présentés au SGN début 2007 afin de décider ou non de la poursuite dans cette voie.

## 4. COLLABORATIONS EXTERNES

### 4.1 Programme Interreg III (2003-2006)

#### 4.1.1 Projet INTERREG III A - ALCOTRA RiskYdrogeo

Ce projet s'est terminé à la fin de l'année. Les résultats de la procédure d'évaluation des 3 systèmes de télésurveillance réalisée par le CREALP (cf. rapport d'activité 2005) ont été présentés au colloque RiskYdrogeo du 23.6.2006 à Courmayeur et à la conférence finale du projet qui s'est tenue à St-Vincent les 24-26.10.2006. Ce travail réalisé par M. ORNSTEIN fera l'objet d'un chapitre du rapport final consultable et téléchargeable prochainement sur le web.

#### 4.1.2 Projet INTERREG III A - ALCOTRA Prinat

Ce projet a été prolongé jusqu'à mi-2007. En complément des ateliers « Avalanches » (Chamonix) et « Torrents » (Grenoble), un symposium intitulé « La prise en compte du risque sismique dans l'arc alpin » s'est tenu à Martigny dans le cadre de l'exposition « Le Valais bouge ». Un dernier atelier est prévu en avril 2007 qui portera sur la prise en compte des dangers naturels dans le cadre de l'aménagement du territoire.

Prinat sert aussi de plateforme de préparation pour la requête transfrontalière (F-I-CH) *RiskNat* qui sera déposée pour financement dans le cadre du programme **OBJECTIF 3**, nouvelle dénomination du futur projet Interreg IV (2007-2013).

#### 4.1.3 Projet INTERREG III B - SISMOVALP

Ce projet, dont la partie valaisanne était soutenue par le Canton, le SECO et l'OFEG (office réuni entre temps avec l'OFEPF sous le nom d'OFEV), a porté sur la prise en compte du risque sismique dans l'arc alpin.

Il a permis d'établir la carte 1 : 25'000 des classes de sol de la vallée du Rhône et de certaines vallées latérales ainsi que de peaufiner les méthodes de microzonage appliquées en Valais. Quatre « doubles stations » fédérales ont aussi été posées par le SED dans notre canton en vue d'analyser l'effet de site à partir de la sismicité de base.

Le résumé du rapport final des partenaires suisses figure en annexe. Un rapport final plus substantiel est accessible sous <http://www.crealp.ch/frame.asp?pg=ireg3/sismovalp.asp&lg=fr>. Le rapport final du projet lui-même sera mis sur le web dans quelques mois.

## 4.2 Travaux de diplôme et camp de terrain

### 4.2.1 UNIGE

Deux mémoires de diplôme de géologue de l'Université de Genève soutenus en 2006 sont le fruit d'une collaboration avec le CREALP :

- *VOLERY, C. (2006) : Dynamique du glissement de terrain de Montagnon-Produit : approche cartographique et SIG. (réf. Crealp : G20 VOL)*
- *BRÉTHAUT, D., ZAHND, M. (2006) : Étude qualitative et quantitative de l'alluvionnement de la retenue de Sénin (Valais, Suisse) et de l'érosion de son bassin versant et étude de l'instabilité d'un secteur de falaise en rive est du lac de Sénin à l'aide de la méthode d'auscultation des falaises MATTEROCK. (réf. Crealp : G10 BRE)*

### 4.2.2 EPFL

Deux travaux de Master de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne ont également bénéficié des données et de l'encadrement du CREALP dans le cadre du projet Interreg III-A **RocksliDetec** :

- *SANDØ CHALINDAR, S. (2006) : Modélisation numérique d'avalanches rocheuses (cantons du Valais et de Glaris). (réf. Crealp : G10 CHA)*
- *SAUTHIER, C. (2006) : Comparaison de méthodologies de zonage du danger de chute de blocs à partir d'études trajectographiques. Application à des sites valaisans. (réf. Crealp : G10 SAU)*

### 4.2.3 Unil – Igar

L'institut de géomatique et d'analyse du risque de l'UNIL, dirigé par le professeur Michel JABOYEDOFF, a repris à son compte l'organisation du traditionnel camp de terrain annuel MATTEROCK que le CREALP organisait depuis une dizaine d'années dans le Val de Bagnes au profit des étudiants en géologie et des bureaux privés.

## 5. SITE WEB ET BIBLIOTHEQUE

### 5.1 Site web

#### 5.1.1 Refonte du site CREALP

La refonte du site web du CREALP, a démarré au cours de l'année. Consécutivement au choix de l'outil de gestion de contenu Joomla (cf. rapport d'activité 2005), un mandat a été confié à la société PALimages, spécialisée dans la création des sites Internet.

Après une étape préalable consacrée à la définition des besoins, il a été entrepris l'élaboration de différentes maquettes graphiques devant déboucher sur le choix de la nouvelle identité visuelle du site Web du CREALP (cf. fig. 4). Une fois les éléments graphiques établis, PALimages s'est attelée à la mise en œuvre d'un prototype fonctionnel, qui a permis de valider les choix relatifs à la structure du site, à la navigation et à l'intégration des éléments graphiques dans l'interface.

La migration du contenu du site web actuel sera réalisée début 2007. La mise en ligne officielle du nouveau site devrait intervenir fin juin.

#### 5.1.2 Statistiques de consultation

Les consultations du site Internet du CREALP sont en constante progression (cf. fig. 5), atteignant 51'000 visites en 2006, soit une augmentation de près de 8.5% par rapport à 2005. La comparaison par thèmes confirme le fort intérêt, marqué depuis quelques années déjà, pour le domaine relatif aux séismes qui représente les 2/3 des pages consultées (cf. fig. 5). La mise en ligne des pages consacrées à l'exposition « Le Valais bouge », grâce à la promotion qui a été faite dans les médias autour de cet événement, n'est sans doute pas étrangère à cette situation.





Figure 4 : Nouvelle identité visuelle du site web CREALP.

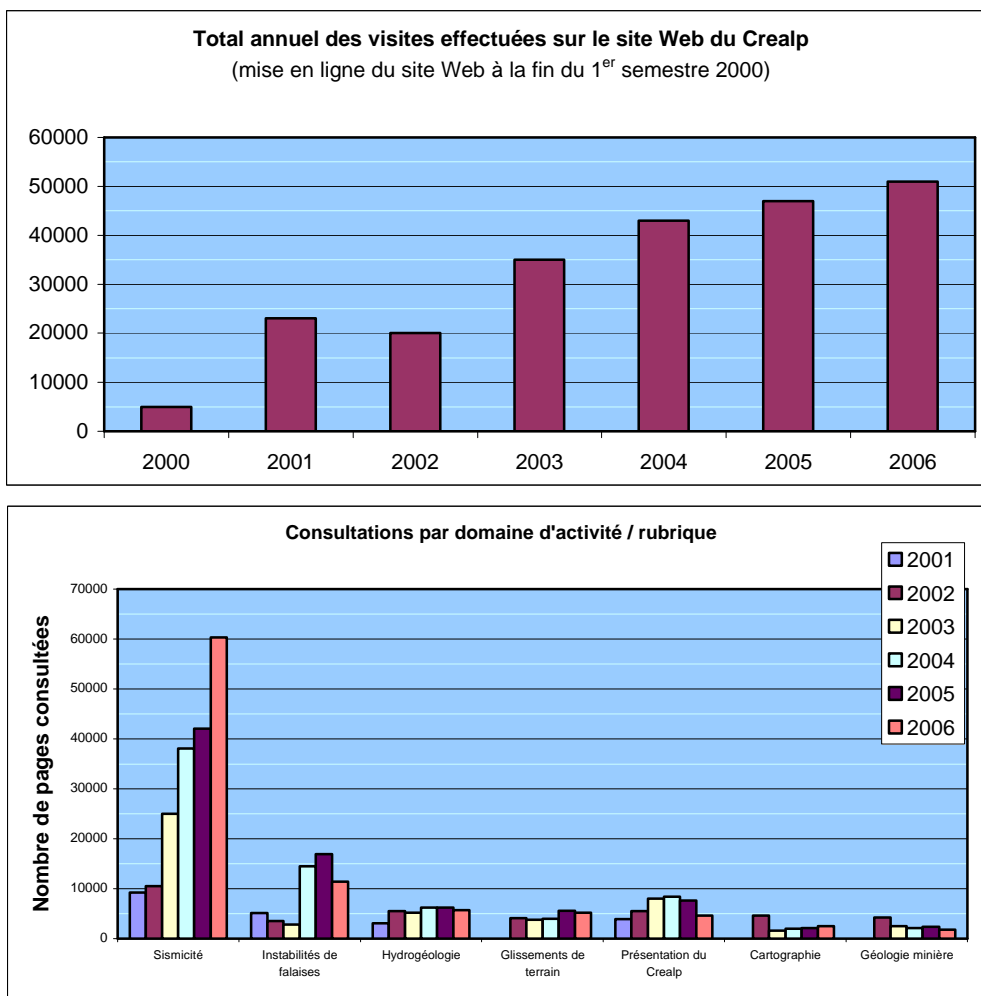


Figure 5 : Statistiques de consultation du site web du CREALP depuis 2000

## 5.2 Bibliothèque

Mlle REUSE, bibliothécaire-documentaliste engagée en 2005 pour mettre en œuvre la réorganisation de la bibliothèque du CREALP, a terminé son mandat en avril 2006. A la fin de son mandat, elle a initié Mlle GENOLET aux outils permettant l'inscription et la gestion des ouvrages (i.e. catalogage, indexation et conditionnement), la gestion des utilisateurs et celle des prêts. A ce jour, 1950 ouvrages sont référencés dans le catalogue de la bibliothèque qui peut être consulté en ligne à l'adresse <http://www.crealp.ch/biblio>. Parallèlement, un nouveau règlement d'utilisation a été mis en chantier afin de fixer clairement les conditions d'accès à la bibliothèque et de prêt des ouvrages.

Quant à la possibilité d'intégration du contenu de la bibliothèque au sein du réseau des bibliothèques de Suisse romande (ReRo) elle doit encore faire l'objet d'une analyse de faisabilité avec la directrice du ReRo et la Médiathèque Valais.

## 6. PUBLICATIONS

**SARTORI, M., ORNSTEIN, P., MÉTRAUX, C., SCHREIBER, L., KUEHNI, A., 2006:** FROM GEOLOGICAL CARTOGRAPHY TO DIGITAL MAPS: SPATIAL DATA MODEL AND GIS TOOL. 5<sup>TH</sup> EUROPEAN CONGRESS ON REGIONAL CARTOGRAPHY AND INFORMATION SYSTEMS, BARCELONA, JUNE 13<sup>TH</sup>-16<sup>TH</sup>, 2006.

**KUEHNI, A., JEMELIN, L., ÖSTERLING, N., SARTORI, M., JABOYEDOFF, M., 2006:** INTEGRATION OF GIS INTO THE GEOLOGICAL MAP PRODUCTION CYCLE OF THE SWISS GEOLOGICAL SURVEY. 5<sup>TH</sup> EUROPEAN CONGRESS ON REGIONAL CARTOGRAPHY AND INFORMATION SYSTEMS, BARCELONA, JUNE 13<sup>TH</sup>-16<sup>TH</sup>, 2006.

**DESSIMOZ, M., CHESEAUX, G., RAVOT, E., JABOYEDOFF, M., SCHREIBER, L., SARTORI, M., JEMELIN, L., ÖSTERLING, N., KUEHNI, A., 2006:** PROCESSES, TOOLS AND METHODS USED FOR THE VECTORIZATION OF SWISS GEOLOGICAL MAPS. 5<sup>TH</sup> EUROPEAN CONGRESS ON REGIONAL CARTOGRAPHY AND INFORMATION SYSTEMS, BARCELONA, JUNE 13<sup>TH</sup>-16<sup>TH</sup>, 2006 (POSTER SESSION).

**ORNSTEIN, P., 2006:** ACTIVITÉ 3 – SYSTÈMES DE TÉLÉSURVEILLANCE. INTERREG III A : PROJET N°179 (EX N°46) RISKYDROGEO « RISQUES HYDRO-GÉOLOGIQUES EN MONTAGNE : PARADES ET SURVEILLANCE ». RAPPORT FINAL., PP. 25-30.



## Organes et collaborateurs 2006

---

## CONSEIL DE FONDATION

### MEMBRES

MM.	Jean-Jacques REY-BELLET, Conseiller d'Etat, <i>PRÉSIDENT</i>	SION
*	Raphaël MORISOD, ESR SA, <i>VICE-PRÉSIDENT &amp; PRÉS. DU COMITÉ DIRECTEUR</i>	SION
*	Jean-Daniel ROUILLER, Géologue cantonal, <i>DIRECTEUR DU CREALP</i>	SION
*	Michel DELALOYE, Géologue, <i>SECRÉTAIRE</i>	SION
*	Gabriel MAGNIN, Ingénieur EPF	SION
*	Henri MASSON, Prof. ELSTE (UNIL-UNIGE)	LAUSANNE
*	Charly WUILLLOUD, Adjoint chef SFP, DTEE	SION
*	François ZWAHLEN, Prof., Directeur du CHYN	NEUCHÂTEL
	Dominique BEROD, Dr. Sc., Ingénieur cours d'eau, DTEE	SION
	Pierre-André BONVIN, Avocat	SION
	Alberto CERISE, Assesseur, Région Autonome Vallée d'Aoste	AOSTE
	Gilbert FOURNIER, ancien Délégué valaisan aux questions universitaires	SION
	Bernard HAGIN, Ingénieur EPF	LAUSANNE
	Christoph BEER, Chef service géologique suisse, Swisstopo	ITTIGEN
	Georges JOLIAT, Chef de service, Administration communale de Sion	SION
	Edouard-Henri LANTERNO, Dr. Sc., Géologue	CHENE-BOURG
	Marcel MAURER, Directeur adjoint HEVs	SION
	Rodolphe MOIX, Géologue	VEX
	Odilo SCHMID, Géologue	BRIG
	Jean-William SCHROEDER, Dr. Sc., Géologue	GENÈVE
	Alfred SQUARATTI, Conseiller municipal, Sion	SION
	Pascal TISSIERES, Dr. Sc., Ingénieur EPF	MARTIGNY
	Raymond VOUILLAMOZ, Dr. Sc., Ingénieur EPF, Lonza AG	VIEGE
	Frédéric ZUBER, Chef de section SPE, DTEE	SION

\* : membre du COMITÉ DIRECTEUR du CREALP

### ORGANE DE CONTROLE

MM.	Jean-Charles LEGER, <i>VÉRIFICATEUR DES COMPTES</i>	SION
	Théo SUMMERMATTER, <i>VÉRIFICATEUR DES COMPTES</i>	SION

## COLLABORATEURS ET SOUS-TRAITANTS 2006

Collaboratrices (-teurs)	Domaine(s)	Degré d'activité
Claudine BERTHOD	dangers naturels	100% (pendant 8 mois)
Jean-Yves DELEZE	géologie appliquée – informatique	100%
Natacha GENOLET	secrétariat	100%
Tanja GIANETTONI	dangers naturels	60%
Pascal MORARD	géologie appliquée	50%
Pascal ORNSTEIN	coordinateur scientifique <i>a. i.</i> hydrogéologie - informatique	100%
Isabelle REUSE	bibliothécaire	80% (pendant 4 mois)
Lucien SCHREIBER	géologie appliquée – informatique	100%

Diplômant(e)s	Domaine(s)	Instituts
David BRÉTHAUD	géologie du quaternaire	UNIGE
Suzanne SANDØ CHALINDAR	géologie - dangers naturels	EPFL
Claire SAUTHIER	géologie - dangers naturels	EPFL
Chadia VOLERY	géologie - dangers naturels	UNIGE
Matthieu ZAHND	géologie du quaternaire	UNIGE

Stagiaires	Domaine(s)	Durée du stage
Guillaume FAVRE-BULLE	géologie appliquée	2 semaines
Valentin MOLK	secrétariat	5 semaines
Samira NAJIH	dangers naturels	3 mois

### Bureaux, instituts, consultants et sociétés sous-traitantes

ALPGEO sàrl	François BAILLIFARD
BEG SA	Romaine FELLAY-GIRARD
EPFL – LMR	Matthieu GIRARD
Fondation Montagne sûre	Grégoire GRICHTING
GEOVAL SA	Pascal MORARD
MADD Technologies	Mario SARTORI
MOZAIK DESIGN	Dario TOSONI
PAlmages	
Résonance SA	
Service sismologique suisse	

En plus des bureaux et sociétés susmentionnées, une quinzaine de mandataires ont aidé le CREALP à travailler sur le concept, la préparation et la construction de l'exposition « Le Valais bouge ».

Le staff administratif de l'ESR continue à appuyer son directeur pour la comptabilité et la gestion du personnel. Des étudiants rémunérés par le Canton ont été mis à disposition durant l'été pour divers travaux.

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements réitérés vont au Conseil d'Etat, au Département cantonal des transports, de l'équipement et de l'environnement, à la Ville de Sion, à l'Energie de Sion Région SA, ainsi qu'aux offices fédéraux (OFEV, SECO, SWISSTOPO), dont les contributions ont permis de mener à bien les programmes de recherche et les projets de coopération transfrontalière Interreg III, qui profitent aux populations de l'espace alpin grâce à l'amélioration des connaissances scientifiques et pratiques dans des domaines vitaux pour elles.

Sion, le 20 février 2007  
DC-ORN/ng  
[RapGest07]

CENTRE DE RECHERCHE SUR L'ENVIRONNEMENT ALPIN  
Jean-Jacques REY-BELLET

Conseiller d'Etat  
Président du Conseil de Fondation

## Résumé du rapport final des partenaires suisses du projet SISMOVALP 2003-2006 (Interreg III B)

### **CREALP, Sion**

Le CREALP a réalisé une cartographie (au 1: 25'000) des classes de sols de fondation selon la norme SIA 261. Ces cartes couvrent toute la vallée du Rhône, entre Brigue et le lac Léman, ce qui concerne 65% de la population et du tissu économique valaisan. Les classes de sol ont été déterminées à partir de documents existants tels que les cartes géologiques, les sondages, les profils sismiques et les études gravimétriques. Ces cartes facilitent l'application de la norme dans le cas où un microzonage sismique spectral n'a pas été réalisé.

Le CREALP organise le meeting final du projet Sismovalp, à l'occasion de la foire du Valais à Martigny, en octobre 2006, et au cours de laquelle a lieu une exposition sur les séismes. Des conférences publiques présentent les principaux résultats du projet Sismovalp, à la population et aux autorités.

### **RÉSONANCE INGÉNIEURS-CONSEILS SA, GENÈVE**

La tâche principale accomplie pendant la 1<sup>ère</sup> année du projet est le microzonage sismique spectral de la région de Monthey (en collaboration avec Tissières SA).

Résonance a contribué, en collaboration avec le LGIT (Grenoble), au développement d'une nouvelle version du programme de calcul des effets de site en 2D, selon la méthode Aki-Larner. Cette nouvelle version permet la prise en compte du comportement non linéaire des matériaux, au moyen d'une procédure linéaire équivalente. Ce programme a été testé sur des vallées théoriques avant d'être appliqué dans le cadre du microzonage sismique spectral des secteurs de Brigue et Viège. Ce programme comble une lacune dans les outils disponibles pour les calculs 2D d'effets de site, d'importance notable pour les cas de vallées alpines comme le Valais par exemple.

Résonance est leader du workpackage WP04 (Generic alpine valley configurations). Dans ce cadre, Résonance assure la coordination entre les différents participants à ce workpackage. Une collecte des données sur les différentes vallées pilotes a permis de mettre au point un modèle de vallée générique, utilisé dans le cadre d'un exercice de simulations avec différentes méthodes, mené dans le workpackage WP06. Un questionnaire a également été mis au point de manière à recueillir toutes les informations disponibles concernant la configuration et l'histoire géologique des différentes vallées participant au projet. Une synthèse de toutes ces données a été établie, permettant une comparaison des ces vallées, pour mettre en évidence les points communs et/ou caractères spécifiques. De plus, des profils de vitesse des ondes S ont été collectés pour ces différentes vallées. L'ensemble de ces données sera inclus dans le CD-Rom final de Sismovalp.

Résonance participe également à l'organisation du meeting final de Sismovalp et des conférences et présentations associées, dans le cadre de l'exposition de Martigny 2006.

### **SWISS SEISMOLOGICAL SERVICE ETH ZÜRICH**

Le Service sismologique suisse (SED) a réalisé une série de mesures en Valais, en particulier des mesures H/V à Sion et Sierre, des mesures en réseau au travers de la vallée, dans le but de déterminer la fréquence fondamentale des dépôts, ainsi que des petits réseaux pour déterminer la vitesse des ondes S en différents endroits entre Sion et Martigny. Les sites des stations sismologiques existantes et planifiées ont été spécialement étudiés. Ces mesures sont actuellement analysées dans le but de construire un modèle 3D du secteur. Le SED a installé un réseau semi-permanent dans la ville de Sion, dans le but d'étudier la propagation des ondes lors de séismes. Plusieurs événements ont été enregistrés : des petits séismes locaux ainsi que des séismes régionaux et lointains.

Dans le cadre du projet Sismoalp, 4 nouvelles stations sismologiques de mouvements forts ont été planifiées dans le Valais. Deux de ces stations, Sion-Ophtalmologie (SIOO) et Sion-Valère (SIOV), correspondent à des sites de l'ancien réseau d'enregistrement de mouvements forts

Le SED a participé à l'exercice de simulation dans le cadre du workpackage WP06, avec des modélisations par la méthode "direct boundary elements". Les simulations ont été menées pour le profil générique proposé par le WP06, ainsi que pour des profils réels à Martigny et Vétroz.

Des données de 7 stations de mouvements forts ont été fournies pour la base de données du projet Sismoalp, incluant les paramètres de la station et du séisme. Quelques données de sites au rocher ont également été fournies pour servir de mouvement de référence. Ces données proviennent de 26 séismes enregistrés entre juin 1993 et février 2004. Les magnitudes se situent entre 1.9 et 4.8 Mw, pour une gamme de distance de 4 à 166 km.

Une procédure de détermination de spectres de réponse spécifiques a été proposée dans le cadre du projet Sismoalp. Elle se base sur la sélection d'accélérogrammes de mouvements forts de la base de données européenne et de signaux synthétiques produits au moyen du logiciel de Sabetta and Pugliese (1996). Ces accélérogrammes sont ensuite convolués à une fonction de transfert simulée pour les modèles 2D de Martigny et Vétroz. Les spectres de réponse sont calculés pour le mouvement amplifié et le mouvement input. L'amplification spectrale moyenne est finalement calculée et multipliée par le spectre d'aléa au rocher. Ce spectre spécifique est ensuite comparé à celui proposé par la norme.

Sion, le 31 décembre 2006

jdrouiller