

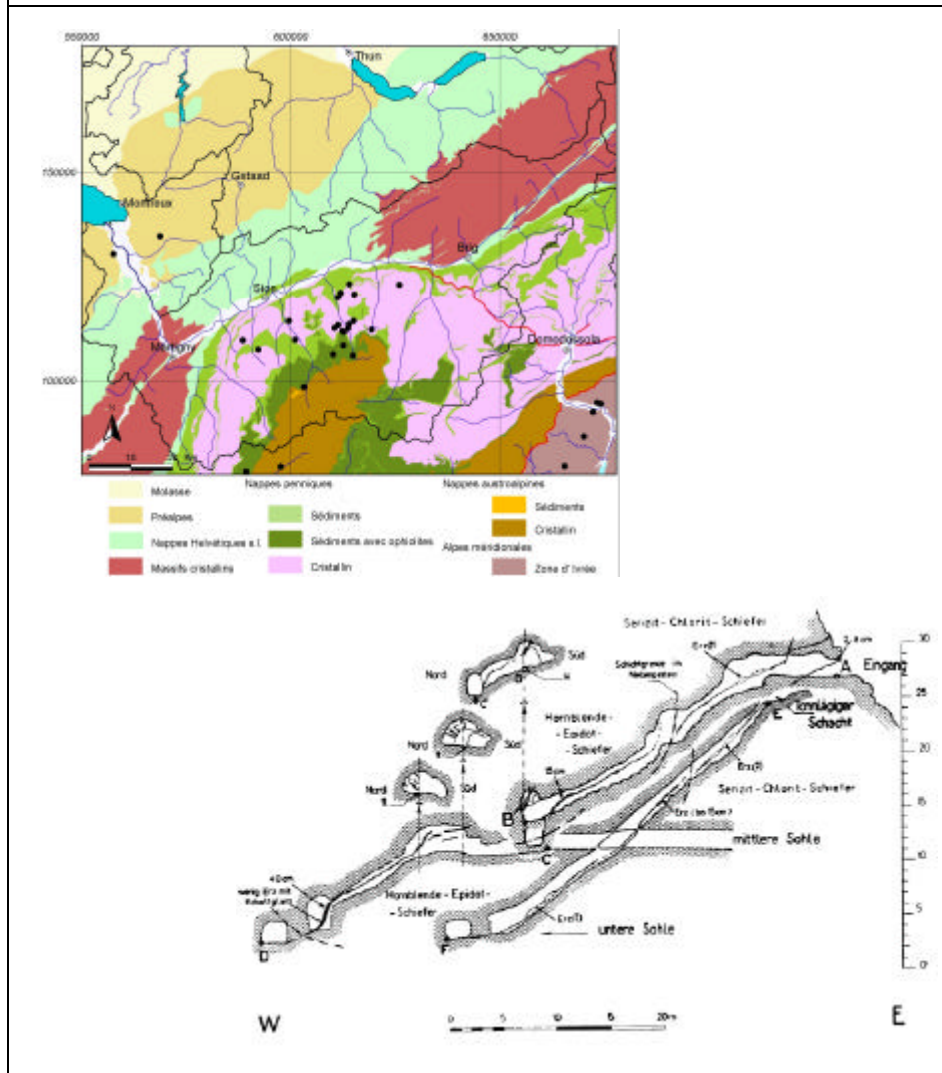
## RAPPORT D'ACTIVITE 2002

### Carte des ressources minérales de la Suisse

1:200'000 Valais – Oberland bernois

### Notice explicative partielle

Valais - Vaud



# ABREVIATIONS UTILISEES DANS LE RAPPORT

<b>CGJ</b>	Canadian Geotechnical Journal
<b>CHYN</b>	Centre d'Hydrogéologie Neuchâtel
<b>DTEE</b>	Département des Transports, de l'Équipement et de l'Environnement
<b>ELSTE</b>	Ecole lémanique des sciences de la terre et de l'environnement (UNIL + UNIGE)
<b>EGS</b>	European Geophysical Society
<b>EPFL</b>	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
<b>ESR</b>	L'Énergie de Sion-Région SA
<b>FNRS</b>	Fonds national de la recherche scientifique
<b>IUKB</b>	Institut Universitaire Kurt Bösch
<b>LMRS</b>	Laboratoire de Mécanique des Roches et Sols de l'EPFL
<b>NITG-TNO</b>	Netherland Institute of Applied Geosciences - National Geological Survey
<b>OFEFP</b>	Office fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage
<b>OFEG</b>	Office fédéral des Eaux et de la Géologie
<b>PEGASE</b>	Pesticides in European Groundwaters: detailed study of representative Aquifers and Simulation of possible Evolution scenarios
<b>PLANAT</b>	Plate-forme « Dangers naturels », Commission fédérale
<b>Projet R3</b>	Projet de 3 <sup>ème</sup> correction du Rhône (durée prévue des travaux : 30 ans)
<b>REGIS</b>	Reginal Geohydrological Information System
<b>SFP</b>	Service des Forêts et du Paysage, DTEE
<b>SHGN</b>	Service Hydrogéologique et Géologique National, rattaché à l'OFEG
<b>SIG, SIRS</b>	Système d'Information Géographique ou Référéé Spatialement
<b>SPE</b>	Service de la Protection de l'Environnement, DTEE
<b>SRCE</b>	Service des Routes et des Cours d'Eau, DTEE
<b>UNIGE</b>	Université de Genève
<b>UNIL</b>	Université de Lausanne
<b>WSL</b>	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
<b>WOLGA</b>	Wallis OnLine GroundWater Archives



# 1. TRAVAUX DE RECHERCHE

## 1.1 HYDROGEOLOGIE

### 1.1.1. BANQUE DE DONNEES CANTONALE WOLGA

Avec l'accord du DTEE, le CREALP a acquis trois licences du logiciel de gestion intégrée des données REGIS. Cet «interface» permettra d'accéder à la banque de données hydrogéologiques WOLGA installée sur ORACLE par le biais du logiciel d'exploitation ARCVIEW. Deux licences ont été installées auprès du SRCE et du SPE. La mise en exploitation du système se poursuivra tout au long de l'année 2003.

Pour mémoire, REGIS est utilisé depuis plus de 10 ans aux Pays-Bas par le Netherland Institute of Applied Geosciences (NITG-TNO) et a été conçu pour les besoins des différents acteurs de l'eau. Il est aussi utilisé dans une dizaine de pays dont l'Allemagne et l'Afrique du Sud. Il s'agit d'un système intégré d'un excellent rapport qualité/prix combinant un SIG (ARCVIEW) et un système de gestion de base de données relationnelles (ORACLE). REGIS est conçu comme un véritable système d'information axé sur les eaux souterraines mais permet aussi de gérer les données géologiques, hydrologiques et météorologiques.

### 1.1.2. CARTOGRAPHIE HYDROGEOLOGIQUE

Dans l'optique d'une valorisation des données piézométriques acquises dans le cadre de la surveillance hydrogéologique de la nappe alluviale de la plaine du Rhône, les cartes de la *surface piézométrique moyenne basses-eaux et hautes-eaux 1995-2001* ont été établies pour la région Sierre-Léman. Aussi bien pour les praticiens que pour le projet R3 (3<sup>ème</sup> correction du Rhône) ces documents complètent avantageusement la lecture des valeurs mesurées individuellement. Ces cartes disponibles sous format numérique seront accessibles via REGIS.

### 1.1.3. PROJET PEGASE

Bien que moins soutenue qu'en 2001, la contribution du CREALP au projet PEGASE<sup>1</sup> s'est poursuivie durant l'année 2002 sous forme d'un appui au CHYN pour le traitement des aspects hydrogéologiques de la région de Martigny. Cela a donné lieu au travail de diplôme de M. DI GIOIA.

## 1.2 HYDROLOGIE

### 1.2.1 TRAVAIL DE DOCTORAT « LAVES TORRENTIELLES EN VALAIS »

Ce travail s'est terminé avec la soutenance publique de M. BARDOU qui a eu lieu en mars. Ce travail a permis de confirmer sur le terrain les bases théoriques de la classification des laves torrentielles tout en soulignant l'importance de la granulométrie sur leur capacité à s'écouler («viscosité»). La retombée pratique de la thèse consiste en la mise au point d'une méthodologie de cartographie du danger «lave torrentielle».

### 1.2.2 PROJET WSL « ILLGRABEN »

Ce projet, commencé depuis 3 ans, vise à établir les bases scientifiques en vue de proposer un concept de protection contre les laves torrentielles de l'Illgraben. Cinq domaines distincts y sont étudiés: géologie, géomorphologie, hydraulique des laves torrentielles dans le lit,

hydraulique dans la zone de confluence avec le Rhône et dans les zones de débordement, dépôts de ces transports en forêt.

Le canton du Valais a mandaté pour ce projet les meilleurs spécialistes suisses en matière de laves torrentielles. Il dispose d'un appui financier de l'OFEG et de la PLANAT. Le rôle du CREALP pour ce mandat consiste à fournir un appui aux géologues et à coordonner la gestion des données nécessaires au projet. Au cours de l'année 2002, le concept de protection a été développé dans ses grandes lignes, ce qui permettra de procéder aux essais sur modèle physique en 2003. L'instrumentation du site a aussi été complétée.

### 1.2.3. PROJET WSL « HYDRALP »

L'HYDRALP, projet de recherche dédié d'une manière générale à la prévention contre les crues, a démarré en septembre. L'axe de recherche est l'amélioration des connaissances du transport solide dans les cours d'eau. La mise en place de coordinations dans ce domaine est également un objectif connexe important. Réparti sur six ans, son financement est assuré pour 2/3 par le Conseil des EPF et pour 1/3 par le Canton. Le projet HYDRALP est piloté par l'antenne romande du WSL, le rôle du CREALP étant d'une part la coordination de la saisie des données et d'autre part l'appui logistique du projet.

### 1.2.4 PROJET CANTONAL « MINERVE »

Le projet MINERVE, lancé par le SRCE et le SFH, a pour but l'établissement d'un outil de prévision et de gestion des crues. Ce projet a débuté en octobre et durera jusqu'en 2004. Le rôle du CREALP est dédié à la coordination et la gestion des données hydro-météorologiques et l'appui dans le domaine des télétransmissions d'alertes. Le projet est piloté par l'EPFL et METEOSUISSE.

### 1.2.5 RECHERCHE SUR LE PERGELISOL

Toujours préoccupé par la problématique liée à la fonte du pergélisol, le CREALP a dirigé en collaboration avec l'UNIL le travail de diplôme de D. BUSSIEN, étudiante en géologie dans cette université. Ce travail a porté sur «*la région des glaciers près du Trifhorn*» au-dessus de Saas-Grund. Il a consisté à faire une cartographie détaillée des glaciers rocheux de la région en utilisant les outils géophysiques, hydrogéologiques et géotechniques pour dégager les zones de permafrost. Elle a ainsi distingué les glaciers rocheux fossiles de ceux actifs.

## 1.3 GEOLOGIE MINIERE

Au cours de l'année d'ultimes retouches ont été apportées aux parties valaisanne et vaudoise de la notice explicative de la carte 1:200'000 *Ressources minérales Valais - Oberland bernois*. Cette notice partielle a fait l'objet d'une présentation officielle en novembre à Martigny lors d'une matinée de conférences consacrées à l'exploitation minière en Valais dans le cadre du projet INTERREG III «*Mise en réseau des musées historico-scientifiques autour du Mt-Rose*». L'après-midi, une soixantaine de participants ont notamment participé à la visite d'une galerie d'exploitation du fer à Grandes-Ferondes sous le col des Planches. Cette notice partielle peut être commandée sur le website du CREALP. Elle est disponible sous version CD-ROM ou papier.

## 1.4 CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE DU VALAIS

La réunion annuelle du groupe CARTOVAL a eu lieu en septembre. Elle a réuni une dizaine de responsables du levé de l'Atlas géologique suisse au 1:25'000 qui travaillent sur le territoire valaisan sur mandat du SHGN ou du CREALP. Le levé de la feuille 1327 Evolène débutera en 2003. Parmi les feuilles en cours d'élaboration relevons :

- ♦ *Le levé géologique de la feuille 1306 Sion* [M. SARTORI] : Il est actuellement complet (synthèse de la partie « nappes helvétiques » réalisée en 2002 par J.-L. EPARD). Les problèmes de compatibilité entre les besoins de l'édition cartographique analogique et numérique (SIG) n'ayant pas encore pu être tous résolus, l'édition finale de la feuille est planifiée pour 2003.
- ♦ *Le levé géologique de la feuille 1288 RARON* : la partie nord mise sous la responsabilité de M. SARTORI a pris un peu de retard suite à la surcharge de travail de ce dernier, qui a par ailleurs fourni un appui en géologie structurale à M. MARTHALER qui lui travaille sur la partie sud de la feuille.

## 1.5 GEOLOGIE APPLIQUEE

### 1.5.1 LE PROGRAMME MATTEROCK II

F. BAILLIFARD a poursuivi en 2002 son travail de thèse sous la direction scientifique conjointe du Prof. H. MASSON et du Dr. M. JABOYEDOFF. Les résultats intermédiaires visibles de ce travail sont les "abstracts" présentés lors des congrès internationaux ainsi que des articles scientifiques. Diverses études de cas ont permis de dégager les paramètres intrinsèques de l'instabilité ainsi que les facteurs exogènes agissant sur ceux-ci en vue de leur intégration dans le modèle géologique. La pertinence des paramètres et facteurs obtenus a été testée par l'intermédiaire de méthodes simples de détection. Les cartes de susceptibilité ainsi obtenues montrent non seulement une bonne adéquation avec les instabilités repérées sur le terrain, mais encore permettent d'en détecter de nouvelles. Une requête de financement complémentaire a été demandée au FNRS.

### Etudes de cas

La méthodologie développée par le travail de thèse a été appliquée sur les sites suivants :

- ♦ **RANDA**

L'ensemble du versant qui a été le siège des deux phases d'éboulement du printemps 1991 a été considéré comme étant un système unique. Ceci a permis de proposer un modèle susceptible d'expliquer tous les événements ayant affecté la falaise depuis une trentaine d'années. Les résultats de cette étude ont été présentés sous la forme d'un poster en avril 2002 à Nice lors de la "European Geophysical Society XXVII General Assembly". L'article correspondant, dont le premier auteur est M. SARTORI, a été soumis à la revue internationale "Natural Hazards and Earth System Sciences" (NHESS).

- ♦ **FEY**

Dans un premier temps, les paramètres intrinsèques et facteurs exogènes ayant conduit à la rupture du compartiment des Eterpas (route cantonale Aproz-Fey, le 09.01.01) ont été identifiés. Ils ont ensuite été régionalisés.

Leur combinaison à l'aide d'un SIG (Système d'Information Géographique) a permis de détecter deux instabilités similaires le long de la route cantonale entre Aproz et Fey. Les résultats de cette étude ont également été présentés sous la forme d'un poster lors de la réunion EGS précitée. L'article correspondant a été soumis à la revue internationale NHESS. Les paramètres utilisés lors de cette étude de cas ont en outre été appliqués à l'ensemble du Valais. Les résultats offrent des perspectives qu'il y a lieu d'exploiter. Par exemple, l'éboulement de la route cantonale Chalais-Vercorin (04.11.02) y est affecté d'une susceptibilité élevée. Une première confrontation de l'historique des événements de falaise du canton avec la méthode "Fey" a permis des recoupements intéressants.

#### ◆ FIONNAY

Pour les besoins de cette étude qui ne s'est intéressée qu'aux paramètres intrinsèques, le logiciel MATTEROCKING a été utilisé sur l'ensemble de la zone d'étude. L'adéquation avec les instabilités de glissement effectivement observées est bonne, prouvant ainsi la validité de la démarche. Cette étude de cas sera présentée à Nice en avril 2003 lors de la "EGS-AGU-EUG Joint Assembly" (EGS2003). La publication correspondante, dont le premier auteur est M. JABOYEDOFF, a été soumise à la revue internationale "Canadian Geotechnical Journal" (CGJ).

### Méthodes de détection SIG

Les méthodes simples de détection appliquées à Fey sont actuellement affinées sur les vallées de Zermatt et de Saas, où des données nombreuses et précises existent : VECTOR25, MNT25, carte géologique 1:25'000, carte tectonique 1:100'000 et levés structuraux réalisés dans le cadre du projet PNR31. Diverses approches ont été adoptées, notamment :

- ◆ la caractérisation des zones de départ en utilisant non pas la pente, mais la différence entre la pente moyenne sur une région géologiquement homogène et la pente locale. Cette approche permet de mettre en évidence des zones de départ potentielles anormalement raides, donc plus facilement susceptibles d'être érodées;
- ◆ l'analyse 3D de la topographie, dans le but de détecter des grandes structures masquées par la couverture végétale. Ces structures, dont les caractéristiques spatiales (persistance, espacement) peuvent être appréhendées par le logiciel MATTERCLIFF, sont ensuite confrontées à la topographie à l'aide du programme MATTEROCKING;
- ◆ l'utilisation des éboulis comme indicateurs de l'activité des falaises. Cette approche part de la constatation qu'un dépôt rocheux se propage généralement à l'intérieur d'un cône dont la pente varie entre 27 et 37°. Il est donc possible de calculer la surface de dépôt générée par une zone de départ donnée, et ainsi de détecter les falaises particulièrement actives;
- ◆ la différence entre la topographie locale et la topographie régionale "lissée". Cette approche permet de délimiter des anomalies positives ("bosses" plus facilement érodables) et des anomalies négatives ("creux" déjà érodés). Des essais ont été effectués afin de combiner des régionales à diverses échelles.

Une fois combinées et hiérarchisées, ces données permettent d'établir des cartes de susceptibilité à la rupture qui sont ensuite validées à l'aide des cartes d'instabilité établies à l'aide de la méthodologie MATTEROCK. Les cartes ainsi établies montrent non seulement une bonne adéquation avec les instabilités mises en évidence par des visites de terrain, mais permettent encore d'en détecter d'autres en un minimum de temps.

Ces approches seront présentées lors de la EGS 2003. Elles feront également l'objet de publications.

## Outils informatiques

Au cours de l'année s'est poursuivi le développement des outils informatiques que sont *MATTEROCKING* et *MATTERCLIFF*.

### ♦ **MATTEROCKING**

De nouvelles fonctionnalités ont été rajoutées par M. JABOYEDOFF à ce logiciel confrontation *agencement structural – topographie* pour détecter les secteurs propices aux glissements rocheux. La version 2.0 ainsi que le manuel d'utilisation peuvent désormais être téléchargés gratuitement sur le website [www.crealp.ch](http://www.crealp.ch). Ce logiciel sera présenté avec l'étude du cas de Fionnay à la EGS 2003 et fait l'objet d'un article soumis au CGJ.

### ♦ **MATTERCLIFF**

La version 1.0 de *MATTERCLIFF* (caractérisation des discontinuités et analyse de la stabilité des pentes au travers de diverses méthodes géotechniques, statistiques et probabilistes) a été mise à disposition sur le website [www.crealp.ch](http://www.crealp.ch) en décembre. M. DELEZE a poursuivi depuis le développement de ce logiciel et la version 2.0 (qui intégrera un module de projections stéréographiques et des modèles géomécaniques simples) sera finalisée en janvier 2003.

## Cartes géologiques formatées SIRS

Rappelons que pour les besoins du programme *MATTEROCK* // les six feuilles de l'Atlas géologique de la Suisse 1:25'000 couvrant le Saastal et le Mattertal et les quatre de la Carte tectonique des Alpes de Suisse occidentale au 1:100'000 ont été informatisées en 2002. L'UNIL, qui a demandé de pouvoir en disposer dans le cadre de son enseignement, en a reçu un jeu.

### 1.5.2 **INSTABILITES DE FALAISE**

En mai 2002, un éboulement d'environ 3500 m<sup>3</sup> avait touché la route cantonale Bitsch-Mörel. Il était dû à l'écroulement d'un nez rocheux sis au lieu-dit Mangapan sur le territoire de la commune de Bitsch. Le géologue cantonal a confié à M. CARRUZZO, auxiliaire temporaire au SRCE, l'étude structurale de ce site avec l'appui des spécialistes du CREALP. Dans le cadre de cette étude la carte de danger de l'ensemble du secteur *Zen Hohen Flühen – Mangapan* a été établie [CREALP/02.05].

### 1.5.3 **GLISSEMENTS DE TERRAIN**

En matière de glissement de terrain, le CREALP a poursuivi les travaux d'étude et de suivi hydrogéologique amorcés au cours des années précédentes.

## Glissement des Peillettes

Au cours de l'année une campagne de 12 forages (11 verticaux et 1 incliné) ont été réalisés avec la collaboration du bureau ALPGEO. La profondeur des forages verticaux s'étale entre 50 et 130 m.

Ces forages ont permis de mieux délimiter l'aquifère fissural profond mis en évidence par la campagne de 1997-98 dans les quartz-sélicitoschistes ainsi que de pomper des débits allant

jusqu'à 250 l/min. Cette campagne a été achevée par la réalisation d'un drain foré de 174 m qui a croisé en profondeur deux des forages verticaux et permis ainsi de rabattre de 8 m et sans pompage le niveau de l'aquifère contrôlé par les forages verticaux No. 15 et 15-bis. Un essai de soufflage étanche à partir du F15-bis a démontré qu'il est possible de provoquer artificiellement une super-vidange de cet aquifère en faisant passer le débit d'étiage (= 10 l/min) du forage incliné à 350 l/min.

Aucune lave torrentielle ne s'est produite en 2002, ni au printemps ni en automne. La crue des aquifères de versant est la plus faible enregistrée depuis le début des observations (1999). Par contre, en automne, il a été observé pour la première fois une réaction de la nappe suite aux importantes précipitations. L'assainissement des drainages existants a été finalisé avec la réalisation de nouvelles tranchées drainantes et la mise en place d'une chambre de décantation au bas du bisse de la Merdassière Est. Son cours a été dévié dans le bisse empierré de la Merdassière Ouest et a été ainsi éloigné du glissement du Grand Tsâble.

### **Glissement de Tschärmilonga**

Le suivi hydrogéologique de ce glissement a été poursuivi en 2002 au rythme de 1 tournée par mois. Sont ainsi observés 7 piézomètres dont 3 en continu, 5 sources et 7 drains. Ce suivi comporte aussi le contrôle d'une station météorologique automatique installée en amont du glissement, au niveau du hameau de Tschärmilonga. Une mesure inclinométrique initiale a été effectuée en septembre 2001 sur un des forages.

Les observations hydrogéologiques montrent que l'aquifère réagit rapidement et de manière importante à la fonte nivale et à l'infiltration des eaux de surface en amont du glissement. Des battements de plus de 10 m sont notamment relevés sur trois des piézomètres. Au printemps, le débit des drainages situés en amont des niches atteint 10 l/s.

L'hypothèse la plus probable quant à la recharge de l'aquifère est celle d'une alimentation préférentielle par le biais d'un paléo-chenal plus ou moins graveleux creusé dans la couverture morainique. Cette hypothèse permet d'expliquer le transit d'importantes quantités d'eau souterraines jusqu'à la zone en amont des niches sommitales du glissement. Un rapport de synthèse 2002 sera édité prochainement. De plus, une campagne de géophysique a été réalisée sur le secteur dans le cadre du travail de diplôme de Mlle Caroline SIERRO (UNIL/IGUL).

### **Glissement de Montagnon**

Le CREALP a participé aux travaux d'implantation des forages de Verfi-Epène. Ceux-ci ont mis en évidence un aquifère de contact semi-artésien qui va faire prochainement l'objet d'une tentative d'assainissement par drains forés.

#### **1.5.4 RESEAU CANTONAL DE SURVEILLANCE DANAGEOL**

En 2002, le CREALP a poursuivi le développement du logiciel **GUARDAVAL** en partenariat avec la société ETRELEC. Le prototype sera disponible en février 2003.

GUARDAVAL est un système de supervision, contrôle et gestion intégrée des stations d'enregistrement en continu (veille météorologique). Ce système est dédié à la gestion à distance - avec génération d'alerte/alarme - du suivi *extensométrique* et *météo-hydro-géologique*



d'une trentaine de sites instables ou particulièrement sensibles pour le déclenchement de coulées de boues. La plate-forme de développement informatique est le progiciel de supervision français PANORAMA

## 1.6 COLLABORATION AVEC LES HAUTES ECOLES

### 1.6.1 TRAVAUX DE THESE

Comme indiqué au § 2.5.1, la thèse de F. BAILLIFARD, s'est poursuivie en 2002. Le terme de ce travail est prévu pour avril 2004.

### 1.6.2 TRAVAUX DE DIPLOME

Sous la direction de M. SARTORI, MM. STURZNEGGER et BABIC, étudiants à l'UNIGE ont commencé un travail de diplôme intitulé « Caractérisation de la fracturation à travers la vallée du Rhône dans la région de Sion ». Ils tenteront d'établir la chronologie relative des failles et des joints présents dans les unités penniques et helvétiques et testeront plusieurs modalités de réalisation d'une carte d'orientation et de densité de fracturation couvrant une bande de terrain allant du vallon de Réchy à la vallée de la Sionne. Ces données seront d'un grand intérêt pour la thèse de F. BAILLIFARD.

### 1.6.3 CAMP DE TERRAIN

Dix-huit étudiants de l'UNIL et de l'UNIGE ont participé à l'édition 2002 du camp de terrain "instabilités rocheuses" dont l'encadrement a été assuré par des collaborateurs des bureaux GEOVAL, BEG et P. TISSIÈRES (MM. PASQUIER, PHILIPPOSIAN, SAVARY et BESSON) et MM. DÉLÈZE et TOSONI du CREALP.

### 1.6.4 AUTRES COLLABORATIONS

#### Bibliothèque

Nos plus vifs remerciements vont au Dr. Edouard LANTERNO, membre fondateur, qui a offert une partie de sa bibliothèque personnelle (quelque 200 documents) au CREALP.

Des contacts ont en outre été pris avec la médiathèque Valais, en vue de proposer la réorganisation de la bibliothèque du CREALP comme travail de diplôme à la Haute Ecole de gestion de Genève (filière information documentaire).

#### Université européenne d'été sur les risques naturels (UEE-Risknat)

Le CREALP a participé à l'organisation avec le Pôle grenoblois et l'Institut Universitaire Kurt Boesch, à l'organisation de la **session 2002 de l'UEE-Risknat**, qui donnait cette année une formation sur les dangers de falaise et de glissement de terrain. Cette session s'est déroulée du 9 au 14 septembre 2002 et a regroupé 22 participants suisses, français et italiens oeuvrant dans le domaine des risques naturels. Les collaborateurs du CREALP et ceux du bureau BEG SA ont assuré l'encadrement du cours. Les documents qui ont été produits à cette occasion seront prochainement mis en ligne sur le website [www.crealp.ch](http://www.crealp.ch).

#### Fondation B. et S. TISSIERES

La collaboration s'est poursuivie dans le cadre du projet INTERREG III cité au § 2.3. Le CREALP a d'autre part mis des étudiants à disposition du musée de la fondation pour l'exposition d'été.

## 1.7 PROJET FONDS NATIONAL

### Projet FNRS VIII : Auscultation probabiliste des instabilités de falaise

Ce projet de recherche s'est poursuivi tout au long de l'année en cours avec le travail de thèse de F. BAILLIFARD [cf. aussi § 2.5.1 et 2.6.1].

## 2. PROGRAMME INTERREG III (2000-06)

L'année 2002 a été consacrée à la préparation d'une série de projets à mener en partenariat avec l'Italie et la France [cf. tableau annexe]. Trois projets vont démarrer en 2003 et s'étaler sur trois ans :

- **SISMOVALP** ou « seismic hazard and alpine valley response analysis » : ce projet veut répondre aux préoccupations en matière de construction sur des sédiments alluvionnaires déposés dans les vallées alpines avec tous les problèmes d'effet de site liés à cette situation complexe. Son coût total s'élève à 2,5 millions de francs dont une contribution suisse de Fr. 700'000.--. Les Régions françaises de PACA et Rhône-Alpes et celles italiennes du Piémont, Val d'Aoste, Friuli-Venezia-Giulia et la Slovénie sont partenaires du Valais.
- **RocksliDetec** ou « développement d'outils méthodologiques pour la détection et la propagation des éboulements de masse » : ce projet s'inscrit dans la droite ligne de Matterock et du projet Interreg IIc « prévention des mouvements de versant et des instabilités de falaise » mené en 1999-2001 avec les mêmes partenaires italiens et français. Son coût total s'élève à 2.3 millions de francs dont 680'000 pour la part suisse. En plus du Leadership suisse, le CREALP va assurer la gestion de la partie valdotaine du projet.
- **Riskydrogeo** ou « Risque hydro-géologiques en montagne : parades et surveillance : en plus d'investissements dans les parades de certains sites pour la partie valdotaine et française, ce projet est structuré en une série de workshops axés sur les parades et système de surveillance en matière de dangers géologiques et hydrologiques. Son coût total est de 2 millions de francs dont une contribution suisse de Fr. 180'000.--.

Les projets Interreg III Medoc intitulés Hydroptimet et Rinogliss sont pour l'un en pré-démarrage et pour l'autre en stand-by. Le CREALP et le Canton sont partie prenante de ces projets.

## 3. APPUI SCIENTIFIQUE

### 3.1 SURVEILLANCE DE LA NAPPE ALLUVIALE

En 2002, le CREALP a poursuivi la surveillance hydrogéologique de la nappe alluviale de la plaine du Rhône entre Susten et le Léman ainsi que la gestion du réseau de stations de mesure automatique du SRCE et du SPE. Il s'agit d'une tâche institutionnelle du Canton que

ce dernier lui délègue par manque de structure spécialisée. Dans ce cadre, le Centre a par ailleurs assuré le traitement des requêtes hydrogéologiques pour le compte du SPE et du SRCE.

Chaque année, le CREALP publie un catalogue des enregistrements piézométriques effectués en continu – au moyen de limnigraphes – sur la nappe alluviale de la plaine du Rhône. Les catalogues 2000 et 2001 sont encours d'édition.

### **3.2 3<sup>EME</sup> CORRECTION DU RHONE (R3)**

Le CREALP a été chargé d'élaborer une offre de prestations pour l'appui scientifique qu'il pourrait fournir dans le cadre du projet R3. Il s'agit notamment de produire une analyse du comportement de la nappe alluviale de Brig au Léman.. Dans le cadre de cet appui et en fonction des tâches, le CREALP prévoit de solliciter la collaboration de bureaux spécialisés ainsi que du CHYN.

### **3.3 RESEAU CANTONAL DE SURVEILLANCE (HYDRO)GEOLOGIQUE**

En 2002 le parc d'appareils de mesure automatiques géré par le CREALP a été complété par l'acquisition de 21 nouvelles unités. Actuellement, le nombre d'appareils de mesures MADD et STS hydrogeological Sensor s'élève à 124 unités, dont 95 pour la seule nappe alluviale. Les autres appareils sont utilisés pour le suivi *météo-hydro-géologique* des sites instables ou sujets à production de coulées de boue.

### **3.4 APPUI METEO MATTMARK ET SIMPLON**

Depuis 1997, un suivi des précipitations et des débits ainsi qu'un modèle de prévision des apports sont testés pour anticiper les actions nécessaires à la gestion des crues en utilisant la retenue de Mattmark. Les données proviennent des forces motrices de Mattmark et de METEOSUISSE, chargée également des prévisions météorologiques. La société METEODAT fournit les prévisions hydrologiques. Le mandat du CREALP consiste à recueillir et contrôler les données, puis à les agencer en un format facilement lisible par tous. Depuis les crues d'octobre 2000, différentes stations du Simplon Sud sont également traitées.

### **3.5 RESEAU DE STATIONS DE MESURES DU SPE**

En 2001 le CREALP a continué à assurer la gestion et la maintenance du réseau de stations de mesures automatiques du SPE ainsi que le traitement des données afférentes.

### **3.6 RISQUE SISMIQUE**

L'activité du CREALP a porté sur plusieurs points :

- ♦ Un volet administratif avec des propositions d'articles de règlement à l'attention des communes. Ces articles portent sur les classes d'ouvrage et les responsabilités des différents intervenants dans la construction.
- ♦ Le 2<sup>ème</sup> volet a porté sur un mandat pour la société EOS (Energie Ouest Suisse). Il s'agissait de déterminer le tremblement de terre déterminant pour le dimensionnement du barrage des Toules à l'amont de Bourg-St-Pierre. Ce tremblement de terre de référence a une période de retour de 10'000 ans.
- ♦ Le 3<sup>ème</sup> volet a porté sur une participation financière au calage des swisscodes 261 et suivants à divers types de bâtiments.

### 3.7 EAUX THERMALES DE LA GALERIE DU RAWYL

Le CREALP a cessé en 2002 le suivi hydrogéologique des eaux thermales évacuées par le canal du tunnel effectué depuis 1989. Suite à l'installation d'un nouveau déversoir en septembre 2001 et à la pose d'une sonde automatique STS enregistrant le niveau et la température de l'eau, ce suivi est sous l'entière responsabilité de la société Lienne SA.

## 4. TRAVAUX SOUS-TRAITES ET ACHATS

Le CREALP a consacré quelque Fr. 255'000.-- à des mandats de sous-traitance ou des achats de matériel selon le tableau de répartition suivant :

Programme / Projets	Mandataire	Montant H.T.
Matterock II+ Appui thèse Baillifard Publication Randa	Dr. M. Jaboyedoff, Dr. M. Sartori	65'000
Cartes de danger + SIG	M. Tosoni	15'000
Levé géologique Sion- Raron	M. Sartori	5'000
GUARDAVAL	Etrelec	35'000
T.I. Tschärmilonga, Peillettes, Montagnon + nappe alluviale, R3	Alpgeo, G. Grichting, BWU- Matthey, Fagerlund, M. Sartori	80'000
Etude sismique barrage Toules	Résonance, Sartori, P. Tissières	20'000
Levé des cristaux NEAT	M. Henzen	15'000
Cours formation Matterock + UNI européenne été	Geoval, BEG, Tosoni, Jaboyedoff	20'000
Traduction, imprimerie, mat. informatique, Internet, etc.	Haefliger, Dell, Pragmatec, Duplirex, etc.	15'000

## 5. INVESTISSEMENTS PLURIANNUELS

Les fonds propres du CREALP engagés dans des projets pluriannuels depuis 1992 sont résumés dans le tableau ci-après.

Titre du projet	Autres financements	Période	Fonds propres de CREALP
Carte ressources minérales Vs-Oberland bernois 1:200'000	Canton et Commission géotechnique	1992-2002	160'000
SEISMOVAL (risque sismique Valais)	Canton, OFEG	1996-2002	70'000
MATTEROCK II (y.c thèse ; sans FNRS)	Canton, OFEG, FNRS	1995-2002	300'000
Cartographie géologique 1:25'000	-	1995-2002	170'000
GUARDAVAL	-	2000-2002	50'000
REGIS	Canton	2002	25'000
Formation MATTEROCK + UEE	Universités	1995-2002	90'000
Révision loi minière 1856	Canton	1999-2002	35'000
Bibliothèque	-	1995-2002	70'000
WEBSITE	-	1997-2002	95'000
Informatique	-	1997-2002	150'000
<b>Total des engagements financiers du CREALP AU 31.12.02:</b>			<b>1'215'000</b>

Le Canton et indirectement les communes sont les principaux bénéficiaires de ces investissements.

## 6. PUBLICATIONS

### Publications 2002-03

Amatruda, G., Castelli, M., Rouiller, J.-D. and Scavia, C., 2002. Fracture mechanics approach to the numerical simulation of a rock fall, 3rd International Conference on Landslides, Slope Stability & Safety of Infrastructures, Singapore.

Baillifard, F., Jaboyedoff, M. and Sartori, M. 2003. Rockfall hazard mapping along a mountainous road in Switzerland using a GIS-based parameter rating approach. Natural Hazards and Earth System Sciences, in press.

Sartori, M., Baillifard, F., Jaboyedoff, M. and Rouiller, J.-D. 2003. Kinematics of the 1991 Randa rockslides (Valais, Switzerland). Natural Hazards and Earth System Sciences, in press.

### Article soumis

Jaboyedoff, M., Baillifard, F., Philippoussian, F. and Rouiller J.-D. Assessing the fracture occurrence using the "weighted fracturing density": a step towards estimating rock instability hazard. Canadian Geotechnical Journal, submitted.

## Abstracts présentés à la 27<sup>th</sup> General Assembly of the European Geophysical Society, Nice, France, April 2002.

Baillifard, F., Jaboyedoff, M., Rouiller, J.-D. and Sartori, M. 2002. Was the 01.09.2001 Etarpas rockfall detectable? Answer using a GIS approach. 27th General Assembly of the European Geophysical Society, Nice, France, April 2002. Geophysical Research Abstracts, vol. 4, 02093.

Baillifard, F., Jaboyedoff, M., Rouiller, J.-D. and Sartori, M. 2002. Structural control of the 1991 Randa rockfalls (Wallis, Switzerland). 27th General Assembly of the European Geophysical Society, Nice, France, April 2002. Geophysical Research Abstracts, vol. 4, 02101.

## 7 WEBSITE WWW.CREALP.CH

Le développement du WEBSITE du CREALP s'est poursuivi en 2002. La plus grande partie des heures de travail a été consacrée à la traduction anglaise du site et au rajout de la présentation de la notice de la Carte des ressources minérales de la Suisse (qui peut être commandée en ligne) et de pages permettant le téléchargement des deux logiciels MATTERCLIFF et MATTEROCKING. Quelque 20'000 visiteurs ont consulté le WEBSITE en 2002. Les pages les plus consultées sont répertoriées dans le tableau ci-après :

Pages / domaine	Qté de pages consultées
Intempéries en Valais	18000
Domaine Séismes	10500
Pages générales sur le CREALP	5500
Photographies « dangers naturels »	4800
Domaine Cartographie	4600
Glossaire	4500
Domaine Géologie minière	4200
Domaine Glissements de terrain	4100
Domaine Instabilités de falaise	3500
Recherches sur le site	3500

## 8. PERSONNEL ET SOUS-TRAITANTS

Les personnes suivantes ont travaillé au CREALP en 2002 :

### Collaboratrices -teurs

BAILLIFARD François	géologie appliquée - hydrogéologie
DELEZE Jean-Yves	géologie appliquée – informatique
ORNSTEIN Pascal	hydrogéologie - informatique
ZUFFEREY Anne-Laure	géologie appliquée

### Domaine

### Doctorants / Diplômants

BAILLIFARD François	géologie appliquée - MATTEROCK II
BUSSIEN Denise	géologie appliquée
SAUDAN Corinne	géologie appliquée
SIERRO Caroline	géophysique – hydrogéologie

### Personnel administratif

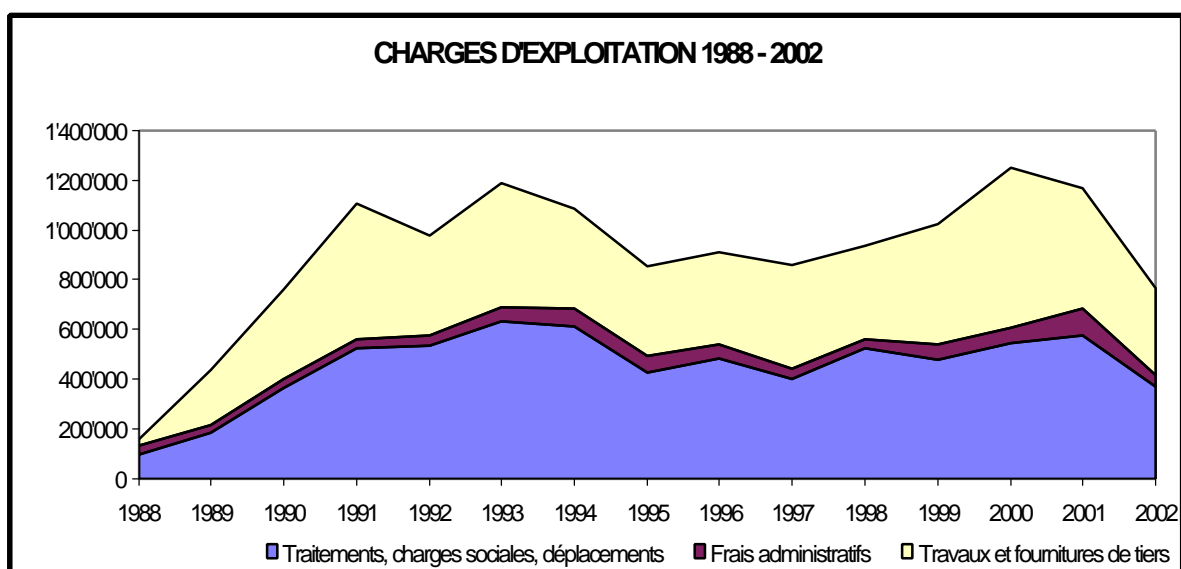
MOREND Sandra	secrétariat
---------------	-------------

**Bureaux et consultants sous-traitants 2002**

ALPGEO sàrl, Sierre	M. JABOYEDOFF
BEG SA, Vétroz	Ch. MARRO
GEOVAL SA	N. MEISSER
A. HENZEN	M. SARTORI
P. TISSIERES	M. TOSONI

**Responsable scientifique «ad interim»**

- a) A la demande du Conseil de fondation le prof. M. DELALOYE a bien voulu jouer pour cette année le rôle de responsable scientifique du CREALP en attendant de trouver une solution pour remplacer le directeur dans cette tâche.

**9.COMPTES 2002**

L'exercice 2002 s'est soldé par un déficit de Fr. 4'015.59. Le total des charges s'est élevé à Fr. 762'624.16 et celui des produits à Fr. 758'608.57. Le graphique ci-dessous met les résultats 2002 en perspective de l'évolution des charges depuis 1988.

Par rapport à l'exercice précédent les charges salariales ont diminué de 38 % et le montant des travaux sous-traités à des bureaux a diminué de 36 %.



Sion, février 2003

DC-sm  
[0301/03doc]

CENTRE DE RECHERCHE SUR L'ENVIRONNEMENT ALPIN

**JEAN-JACQUES REY-BELLET**

Président du Conseil de Fondation

**TABLEAU**

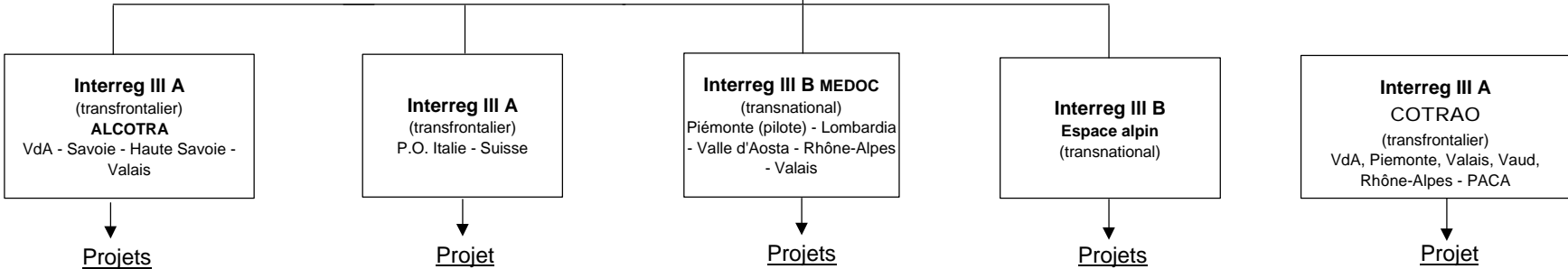
**du**

**Programme Interreg III  
(2002-2008)**



**Actions en matière de RiskNat dans l'Arc Alpin**  
Italie - France - Suisse - (Autriche)

**INTERREG III 2002 - 2008**



**Identification et prise en compte des RiskNat**

1) **Gestion sociale RiskNatMont**  
gestion institutionnelle du risque et répartition des responsabilités  
[Savoie : ? k€; VdA : ? k€; Vs/lUKB: 100 k€]  
*Dépôt du projet : incertain*

2) **RocksliDetec**  
évaluation des conditions limites de déclenchement de l'éboulement et de propagation des débris  
[VdA + Savoies:1000 k€; Valais :450 k€]  
*Accepté en novembre 2002*

3) **RiskYdrogeo**  
- Workshops et tests d'instruments + systèmes de télésurveillance et gestion des data *meteo-hydro-geol* avec génération d'alerte/alarme (GeSSRI, Eydenet, Guardaval)  
- Evaluation comparative "multicritères" des parades (normes, réglementations, et modes de financement) en matière de de protection contre les *RiskNat*  
[VdA : 850 k€; Hte-Savoie : 500 k€; Vs 120 k€]  
*Présenté au Feder : 31.12.02*

1) **Mise en réseau des musées historico-scientifiques autour du Mont Rose**  
[UE : 1'350 k€; CH : 215 k€]  
*Accepté en juillet 2002*

2) **Mise en réseau stations observation météo-hydrologique des Alpes simplio-tessinoises**  
[CREALP/Ticino/Servizi Tecnici di Prevenzione del Reg. Piemonte : 100 k€]

1) **RINOGLISS**  
Prévention des risques dus au processus (hydro)géologiques à évolution rapide et aux phénomènes d'inondation  
[UE : 3'000 k€, CH :300 k€]  
*Incertain : sera présenté 2ème fois au Feder en mars 2003*

2) **HYDROPTIMET**  
Optimisation des outils de prévision hydrométéorologique  
[UE : 3'000 k€, CH :380 k€]  
*Accepté en janvier 2003*

**SISMOVALP**  
**Seismic Risk in alpine valleys :**  
- Improvement of knowledge via common instrumentation programm  
- Share of the available information  
- Evaluation and validation of EC8 or local spectra deduced from microzonation in specific case of Alpine valley (Monthey, Wallis)  
- From seismic hazard to seismic risk and public authorities actions  
[UE : 1'200 k€; CH : 465 k€]  
*Partenaires : Rhône-Alpes (pilote) - Trentino - Piemonte - Slovenia - Valais - VDA*  
[CREALP/Résonance/SSS-EPFZ : 300 k€; PoliMilano/ UniGenova/ UniTrieste/ UniGrenoble : 1mio €]  
*Présenté 2ème fois au Feder : 31.12.02*

**Observatoire RiskNatMont**

1) **ResoWeb**  
2) **ResoWorkshop**  
3) **Workshop- Expo**  
**Objectif :**  
assurer la validation et la valorisation dans la durée des produits d'Interreg III  
*Sera présenté au Feder en mars 2003*

bleu: demandes FEDER déposées



Version 27.02.03  
DC/jdr

k€ = 1'000 €