

# RAPPORT D'ACTIVITE 2000

## Ovaille de GONDO du 14 octobre 2000



## CONSEIL DE FONDATION

MM.	Jean-Jacques REY-BELLET, Conseiller d'Etat, Prés. du Conseil de Fondation	SION
*	Raphaël MORISOD, Vice-Président et Prés. du Comité Directeur	SION
	Dominique BEROD, Dr. Sc., Ingénieur cours d'eau, DTEE	SION
	Jacques BONVIN, Ingénieur EPF	SION
	Pierre-André BONVIN, Avocat	SION
*	Michel DELALOYE, Prof., Université de Genève	SION
	Gilbert FOURNIER, Délégué universités, DECS	SION
	Bernard HAGIN, ingénieur EPF, Energie Ouest Suisse	LAUSANNE
	Peter HEITZMANN, Dr. Sc., Directeur adjoint SHGN	BERN
	Edouard-Henri LANTERNO, Dr. Sc., Géologue	CHENE-BOURG
*	Gabriel MAGNIN, Ingénieur EPF	SION
*	Henri MASSON, Prof., Directeur ELSTE (UNIL-UNIGE)	LAUSANNE
	Marcel MAURER, Prof. Ecole valaisanne d'ingénieurs	SION
	Rodolphe MOIX, Géologue	SION
	Jean-Daniel PRALONG, Agent d'assurances	SION
	Jean-Paul REVAZ, Chef de service, DFE	SION
*	Jean-Daniel ROUILLER, Géologue cantonal, DTEE	SION
	Odilo SCHMID, Géologue	BRIG
	Jean-William SCHROEDER, Dr. Sc., Géologue	GENÈVE
	Moritz STEINER, Chef de service, DGSE	SION
	Pascal TISSIERES, Dr. Sc., Ingénieur EPF	MARTIGNY
*	Charly WUILLOUD, Chef de service adjoint, DTEE	SION
*	François ZWAHLEN, Prof., Directeur du CHYN	NEUCHÂTEL

## DIRECTEUR

M.	Jean-Daniel ROUILLER	SION
----	----------------------	------

## VERIFICATEURS DES COMPTES

MM.	Jean-Charles LEGER et Théo SUMMERMATTER	SION
-----	---	------

## GESTION ADMINISTRATIVE

	L'Energie de Sion-Région S.A.	SION
--	-------------------------------	------

---

\* Ces membres du Conseil de Fondation font partie du Comité Directeur

# TABLE DES MATIERES

<b>1. NOUVEAUX MEMBRES DU CF .....</b>	<b>IV</b>
<b>2. TRAVAUX DE RECHERCHE .....</b>	<b>IV</b>
2.1 HYDROGÉOLOGIE .....	IV
2.2 HYDROLOGIE.....	V
2.3 GÉOLOGIE MINIERE.....	VI
2.4 CARTOGRAPHIE GÉOLOGIQUE.....	VI
2.5 GÉOLOGIE APPLIQUEE .....	VI
2.6 (HYDRO)GEOLOGIE APPLIQUÉE .....	VIII
2.7 COLLABORATION AVEC LES HAUTES-ECOLES.....	IX
2.8 PROJETS FONDS NATIONAL .....	X
<b>3. MANDATS SCIENTIFIQUES.....</b>	<b>XI</b>
3.1 MANDAT ALPTRANSIT - LEUKERBAD .....	XI
3.2 TRAITEMENT HYDROGÉOLOGIQUE POUR SPE .....	XI
3.3 APPUI AU SERVICE DES ROUTES ET COURS D'EAU .....	XI
3.4 PROJETS PILOTES SFP .....	XII
3.5 PROGRAMME SEISMOVAL.....	XII
<b>4. TRAVAUX SOUS-TRAITÉS A DES TIERS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>5. INVESTISSEMENTS PLURIANNUELS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>6. RAPPORTS SCIENTIFIQUES.....</b>	<b>XIII</b>
<b>7. DEVELOPPEMENT INFORMATIQUE.....</b>	<b>XIII</b>
7.1 SITE WEB WWW.CREALP.CH.....	XIII
7.2 LOGICIELS ADMINISTRATIFS .....	XIV
<b>8. PERSONNEL.....</b>	<b>XIV</b>
<b>9. COMPTES 2000 .....</b>	<b>XV</b>
<b>10. PROGRAMME ET BUDGET 2001.....</b>	<b>XVI</b>
10.1 PROGRAMME 2001 .....	XVI
10.2 BUDGET 2001.....	XVII
<b>11. REMERCIEMENTS .....</b>	<b>XVIII</b>

ANNEXES: - Liste des rapports 2000  
- Compte pertes et profits 2000 – Bilan  
- Organigramme des programmes et projets 2000-10



# 1. NOUVEAUX MEMBRES DU CF

Le Conseil de fondation n'a pas nommé de nouveaux membres lors de sa dernière séance plénière.

## 2. TRAVAUX DE RECHERCHE

### 2.1 HYDROGEOLOGIE

#### 2.1.1 WOLGA: banque de données hydrogéologique cantonale

En plus de l'évaluation effectuée par les services cantonaux concernés, MM. ZUBER (chef de section au SPE) et ORNSTEIN ont fait un tour d'horizon des banques de données développées tant au niveau suisse (cantons de Berne et Soleure + OFEFP) qu'en Europe de l'ouest. Plusieurs logiciels disponibles sur le marché et tout particulièrement:

- ◆ HYDROPRO: application développée en Suisse
- ◆ REGIS: application développée aux Pays-Bas
- ◆ AQUAINFO: application développée en Allemagne

Les solutions opérationnelles ont toutes fait l'objet d'un développement informatique spécifique compris entre 6 et 12 mois de travail minimum pour un investissement initial de Fr. 150'000.-- à Fr. 200'000.--. A l'exception de l'application développée pour les besoins du canton de Soleure (GASO), ces applications ne sont pas commercialisées. D'une manière générale, les systèmes évalués en Suisse (BE, SO, OFEFP) ne répondent que partiellement aux besoins exprimés dans le cahier des charges de la BD WOLGA.

Le logiciel néerlandais **REGIS** (Regional Geohydrological Information System) a particulièrement retenu l'attention. Développé depuis plus de 10 ans aux Pays-Bas par le NITG-TNO (Netherland Institute of Applied Geoscience - National Geological Survey), cet outil a été conçu initialement pour les besoins des différents acteurs de l'eau aux Pays-Bas. Il connaît aussi un certain succès à l'étranger (Allemagne, Hongrie, Pologne, Moldavie, Afrique du Sud). Il est aussi testé en Inde, au Paraguay et en Chine.

**REGIS** est un système intégré combinant un système d'information géographique (ArcView) et un système de gestion de base de données relationnelles (ORACLE). REGIS est conçu comme un véritable système d'information hydrogéologique permettant de gérer les informations nécessaires [géologie, géophysique, hydrologie, météorologie, eaux souterraines] pour caractériser les conditions hydrogéologiques à différentes échelles de travail (nationale, régionale, locale). Le système intègre les outils nécessaires au stockage/gestion, au traitement, à la visualisation et à l'édition des données hydrogéologiques (spatiales et descriptives). La consultation des informations stockées dans le système peut s'effectuer au travers de différents supports (cartes, coupes, logs, graphes, formulaires, rapports). **REGIS** est testé en vraie grandeur depuis octobre 2000 pour une durée de 5 mois. L'évaluation se déroulera en deux phases avec des objectifs complémentaires. Cette procédure doit permettre d'évaluer le système du point de vue de l'infogérant et de l'utilisateur final.

Phase	Mandataire	Tâches
I	CREALP	Prise en main du système Création et importation d'un jeu de données dans le système Evaluation générale des fonctionnalités Appréciation du modèle de données sous-jacent et comparaison avec le modèle WOLGA
II	Bureau privé	Evaluation de l'ergonomie générale Evaluation des performances

La décision finale concernant l'éventuelle acquisition de ce système devrait intervenir au plus tard à la fin juin 2001.

### 2.1.2 Pojet PEGASE

En août, CREALP a été abordé par l'EPFL pour fournir au projet de recherche européen PEGASE (Pesticides in European Groundwaters: detailed study of representative Aquifers and Simulation of possible Evolution scenarios) les données hydrogéologiques nécessaires à la modélisation du système aquifère dans la région de Charrat. Ce projet consacré à la migration des pesticides vers les eaux souterraines est piloté au niveau suisse par l'institut IATE/HYDRAM. De par sa connaissance de l'hydrogéologie locale et des données à disposition, le CREALP a aidé ce projet à choisir le site d'étude. Il assure en collaboration avec le CHYN la compilation des données géologiques et hydrogéologiques.

## 2.2 HYDROLOGIE

### 2.2.1 Travail de doctorat « laves torrentielles en Valais »

Ce travail s'est poursuivi normalement au cours de l'année 2000. Des essais de déclenchement in-situ ont permis de confirmer la théorie de genèse hydrologique des laves torrentielles. Le prélèvement de matériaux par paire (un dans la zone source et un dans la zone de dépôt) a montré une bonne concordance dans la plupart des cas. La représentativité d'un seul prélèvement par couche a aussi été validée. Les premiers essais rhéologiques ont été menés au LMS de l'EPFL.

Les événements de l'année 2000 associés à toutes les informations déjà acquises ont permis d'apporter une définition claire du concept lave torrentielle et ainsi d'affiner les classifications des mouvements de masse existants. Les résultats sur la caractérisation des matériaux permettent aujourd'hui de définir quelles sont les équations constitutives à utiliser pour modéliser l'écoulement, si l'on connaît la zone source. Ce travail est appelé à se terminer au cours de l'année 2001.

### Illgraben

Le but général du projet est l'établissement des bases scientifiques et la proposition d'un concept de protection contre les laves torrentielles de l'Illgraben. Cinq domaines distincts 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. Actuellement, l'historique des événements et les bases géologiques et géomorphologiques sont en cours d'élaboration. Ces bases permettront de développer un concept de protection qui sera ensuite testé.

## 2.3 GEOLOGIE MINIERE

En 2000, La partie Valais de la notice explicative de la carte 1:200'000 « ressources minérales Valais - Oberland bernois » a été complétée en vue d'être intégrée sur le site WEB du CREALP en attendant que les notices des autres cantons impliqués soient terminées.

## 2.4 CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE

Sous le nom de CARTOVAL le CREALP collabore étroitement avec le Service hydrogéologique et géologique national (SHGN/OFEG) dans le but d'accélérer la publication des cartes de l'Atlas géologique suisse au 1:25'000 du Valais. L'activité du CREALP dans ce domaine concerne:

- *Levé géologique de la feuille 1306 Sion* [M. SARTORI]: La procédure de digitalisation des données de base au 1:10'000 pour l'usage cantonal et de généralisation au 1:25'000 pour l'édition par le SHGN est en cours et sert de test pour les deux parties.
- *Levé géologique de la feuille 1288 RARON* (partie Nord) [M. SARTORI]: Le levé de terrain est en cours. Il pourra présenter un intérêt pour la réalisation des tronçons valaisans du tunnel de base du Lötschberg.
- *Appui géologique au lever et à la rédaction* [M. SARTORI, Ch.-L. JORIS]: 8 cartes au 1:25'000 sont actuellement en phase de levé, de rédaction ou d'édition. Des appuis ponctuels sont nécessaires pour résoudre certains problèmes rencontrés par les auteurs.

## 2.5 GEOLOGIE APPLIQUEE

### 2.5.1 Programme MATTEROCK II

Sous le chapeau du programme MATTEROCK II, le CREALP mène à bien sous la direction de M. JABOYEDOFF toute une série d'actions liées au problème de démantèlement des falaises. L'objectif est tout d'abord de développer des outils de détection et de caractérisation des instabilités rocheuses, destinés à améliorer et à compléter la méthodologie MATTEROCK. Ce sont notamment le développement de plusieurs logiciels permettant d'automatiser les levés structuraux (MATTERCLIFF) et la détection d'instabilités (MATTEROCKING, MATTERTRANS). Une fois achevés ces programmes seront mis à disposition sur le site WEB.

M. JABOYEDOFF assure en outre, sous la responsabilité scientifique du Prof. H. MASSON, la direction de la thèse de F. BAILLIFARD [cf. § collaboration avec Htes Ecoles].

## **MatterCliff**

*MATTERCLIFF* désigne un logiciel en cours de développement au CREALP, qui vise à automatiser partiellement la caractérisation des discontinuités et l'analyse de la stabilité des pentes.

Il s'agit de croiser dans un même logiciel diverses méthodes géotechniques, statistiques et probabilistes en les regroupant en cinq modules dédiés respectivement à:

- ◆ l'étude statistique de la distribution spatiale d'une famille de discontinuités, permettant l'établissement d'histogrammes de fréquences et l'analyse variographique de données d'espacement.
- ◆ la digitalisation semi-automatique des discontinuités à partir d'une image scannée ou d'un croquis de terrain.
- ◆ l'analyse déterministe de modèles géomécaniques simples (plans et coins), qui permet de calculer des facteurs de sécurité.
- ◆ la pré-analyse de données d'orientation, permettant d'effectuer des conversions d'angles et de coordonnées, ainsi que des calculs d'intersection de plans.
- ◆ l'analyse probabiliste de données de discontinuités: volume généré par 2 ou 3 familles de discontinuités, distribution des espacements, densités d'intersection, connectivité de 2 ou 3 familles de discontinuités.

Une première version de ce logiciel est disponible depuis octobre 2000. Sa version 1.0 est planifiée pour la fin de l'hiver 2000-2001. Les évolutions futures devraient intégrer des canevas pour la projection de données et un module de simulation destiné à permettre la confrontation des résultats statistiques et probabilistes avec les observations de terrain.

## **Matterocking et Mattertrans**

Ecrit par M. JABOYEDOFF dans le cadre du *PNR 31*, ce software permet d'effectuer des confrontations automatiques entre une famille de discontinuités ou un dièdre dangereux et la topographie. Ce programme est en cours de réactualisation, de nouvelles fonctionnalités seront en outre ajoutées. Il sera mis à disposition comme freeware sous le site WEB.

*MATTERTRANS* permet de transférer les fichiers entre les divers formats utilisés en SIG. Il a été programmé par A. POGET, sous la direction de M. JABOYEDOFF et est destiné figurer comme freeware sur le site WEB.

## **Données géologiques au format SIG**

Dans le cadre du projet *MATTEROCK II*, différentes cartes géologiques ont été transformées pour servir de couche d'information dans un SIG. Il s'agit des cartes géologiques de l'atlas géologique de la Suisse (échelle 1:25'000) couvrant les Saastal et Mattertal, ainsi que de la carte tectonique des Alpes de la Suisse occidentale (4 feuilles à l'échelle 1:100'000). Pour les cartes géologiques de l'atlas Suisse, le document « papier » a servi comme base de travail, alors que pour la carte tectonique, c'est un fichier informatique, fourni par l'OFEQ qui a été utilisé.

## **Eboulement de Randa: mécanisme de rupture**

L'examen de photos de Randa réparties dans le temps avant la première phase de l'éboulement a permis à M. SARTORI de proposer une chronologie des événements ayant conduit à la rupture. Cette réinterprétation de la géométrie et de la cinématique du phénomène permettra la réalisation d'une modélisation géotechnique en collaboration avec le politecnico di Torino (Prof. SCAVIA) et fera l'objet d'une publication.

### **2.5.2 Projet INTERREG IIc « Prévention des instabilités de falaise »**

Comme déjà indiqué dans le rapport de gestion 1999, ce projet transfrontalier tripartite (Suisse, France et Italie) a pour but la confrontation des méthodes d'évaluation et de prise en compte du danger FALAISE dans le cadre de la réglementation communale et l'aménagement du territoire. Le rapport final sera publié à la fin 2001.

Vu les inhérents problèmes de terminologie auxquels ce type de projet est immanquablement confronté, le CREALP s'est beaucoup investi dans la rédaction d'un glossaire français-allemand-anglais-italien des termes techniques les plus usités dans ce domaine. Le CREALP a profité de la visite des sites-test transalpins pour y confronter MATTEROCK avec les méthodes des autres partenaires.

Un projet *INTERREG III* est appelé à poursuivre les réflexions et échanges transfrontaliers initiés par le projet *INTERREG IIc*.

### **2.5.3 Projet SIRS-DANA**

Ce projet a été mis en veilleuse jusqu'à ce que le Conseil d'Etat prenne toute décision utile sur la prise en compte de la géomatique au niveau cantonal.

### **2.5.4 Route de Cogne (Val d'Aoste)**

Le rapport de l'étude des falaises de la route de Cogne (1998-99) a été livré à la Région autonome du val d'Aoste au début 2000 sur support papier et CD ROM. Les cartes sont présentées à l'aide d'un SIG avec tous les avantages liés à ce type de support (zooms avants et arrières, etc.). Ce mode de présentation est appelé à s'imposer de plus en plus à l'avenir.

## **2.6 (HYDRO)GEOLOGIE APPLIQUEE**

Sous cette appellation sont regroupés les deux glissements de grande envergure dont la compréhension des mécanismes fait appel aussi bien à la géologie qu'à l'hydrogéologie. Le CREALP y coordonne les travaux de recherche dans le cadre de mandats scientifiques.

### **2.6.1 Glissement des Peillettes**

Le rapport CREALP/00.05 relatif aux investigations hydrogéologiques 1999 a été remis à la commune intéressée en juin 2000. Le niveau d'eau des forages mesurés en 1999 sont supérieurs à ceux de la période 1996-98, ce qui tend à démontrer que nous sommes en présence d'une phase de recharge de l'aquifère de versant. Dans le modèle hydrogéologique proposé l'aquifère profond semble jouer un rôle prépondérant pour les déplacements du glissement du Grand Tsâble. L'aquifère supérieur alimente quant à lui une série d'exutoires sis

en amont de ce glissement, ce qui a été mis en évidence par un essai multitraçage réalisé dans le cadre du travail de diplôme de S. FRACHEBOUD.

## 2.6.2 Glissement de Montagnon

Dans le cadre d'un travail de diplôme [cf. § 2.7] F. BAILLIFARD a effectué une *étude hydrogéologique et hydrochimique du glissement de Montagnon*. L'hypothèse de départ de ce travail est celle d'une alimentation des points d'eau du glissement par une circulation profonde. En effet, les conductivités électriques et la proximité du système thermal de Saillon laissait supposer que des circulations profondes étaient à l'origine de l'activité de ce glissement. Ce travail s'est appuyé sur un réseau d'observation suivi pendant deux ans à raison d'une tournée chaque 2 semaines ainsi que d'analyses chimiques et isotopiques. Les résultats ont infirmé clairement l'hypothèse initiale. Par contre l'étude a mis en évidence que la stabilité du glissement en profondeur est vraisemblablement influencée aussi bien par les variations de pression dues aux fluctuations de la nappe de la plaine du Rhône que par un transfert de pressions dû à la circulation d'eau dans les calcaires karstiques du Bathonien-Bajocien. Afin d'étayer ces hypothèses, des forages profonds seront réalisés.

## 2.6.3 Lave torrentielle de Neubrück

En collaboration avec l'UNIL et le bureau O. SCHMID le CREALP a dirigé M. MARCLAY dans son travail de synthèse sur l'aspect géologique de la lave torrentielle de Neubrück (commune de Stalden) qui s'est produite lors des intempéries d'octobre 2000.

## 2.7 COLLABORATION AVEC LES HAUTES-ECOLES

### 2.7.1 Thèse de F. BAILLIFARD

Dirigée par M. JABOYEDOFF ce travail de thèse suit les axes de recherche suivants:

- ◆ exploitation des modèles numériques de terrain (cartographie algébrique) dans le cadre du zonage du territoire en fonction de sa susceptibilité aux phénomènes d'instabilités aussi bien à l'échelle régionale que cantonale. Diverses couches d'information ont déjà été digitalisées notamment la géologie.
- ◆ Le développement de la notion de dangerosité, par l'établissement d'une grille hiérarchique permettant de caractériser la probabilité de rupture d'une instabilité rocheuse.

### 2.7.2 Thèse de J.-Y. DELEZE

Soucieux de pousser la recherche dans le domaine des instabilités de terrain, le CREALP a déposé une requête de financement pour soutenir un projet de thèse qui vise à modéliser les processus d'érosion (de l'altération météorique aux grands éboulements) affectant les Alpes de Suisse occidentale. Les résultats de ce projet devraient permettre de mieux connaître les phénomènes conduisant à l'« exhumation » des roches et d'affiner l'analyse du risque.

### 2.7.3 Thèse d'E. BARDOU

Ce travail de thèse ès Sc. Techniques permet de poursuivre la collaboration avec le laboratoire de mécanique des roches et sols de l'EPFL (Prof. VUILLET) et le CEMAGREF de l'Université de Grenoble.

Le projet de l'Ilgraben est une collaboration entre le WSL (Institut de Recherche sur la Forêt, la Neige et le Paysage) de Birmensdorf et Sion, le VAW (Versuchsanstalt für Wasserbau und Glaziologie) de l'EPFZ et le CREALP. Divers bureaux spécialisés ont aussi été mandatés.

### 2.7.4 Travaux de diplôme

- M. RUCHONNET a obtenu en octobre 2000 un diplôme d'ingénieur-géologue, décerné par l'Université de Genève. Une partie de son mémoire, réalisé sous la direction de M. SARTORI, a porté sur l'étude de la stabilité des falaises de la Suche (Porte du Scex). Elle met en évidence l'influence de la néotectonique sur la stabilité ouvrant ainsi des perspectives intéressantes pour le projet FNRS *MATTEROCK II*.
- MM. LETTRY et DIGOUT ont poursuivi leur travail de diplôme d'ingénieur-géologue (Université de Genève) sous la direction de MM. SARTORI et BAILLIFARD. Une partie de cette étude vise à évaluer la stabilité des falaises du Haut-de-Cry (Chamoson) qui constituent un danger pour le hameau de Némia.
- M. FOURNIER a commencé un travail de diplôme en géomorphologie sur le cône de l'Ilgraben sous la direction conjointe des Prof. WILDI et SARTORI.
- Les travaux de diplôme du cycle postgrade en hydrogéologie « *Etude hydrogéologique et hydrochimique du glissement de Montagnon* » et « *Contribution à l'étude hydrogéologique du glissement des Peillettes* » ont été soutenus avec succès par respectivement MM. F. BAILLIFARD et S. FRACHEBOUD.

### 2.7.5 Camp de terrain

Le traditionnel camp de terrain *instabilités rocheuses* dirigé par M. MARRO a accueilli dix-sept étudiants à Fionnay (Val de Bagnes) en collaboration avec CADANA, IUKB et les Universités de Lausanne et Genève.

### 2.7.6 Collaborations diverses

Afin de bénéficier de l'expérience d'autres institutions travaillant dans le domaine des instabilités rocheuses, divers contacts ont été pris, entre autre dans le cadre du projet *INTERREG IIC*. Plusieurs personnes extérieures à ce projet se sont également montrées intéressées à une collaboration avec le CREALP, soit les Prof. S. LÖW (ETHZ), J. LOCAT (Université de Laval, Québec), D. CRUDEN (University of Alberta, Canada).

## 2.8 PROJETS FONDS NATIONAL

Le projet FNRS VIII « *MATTEROCK II* » a démarré en cours d'année avec F. BAILLIFARD [cf. § 2.7.1].

Le CREALP a fait une requête auprès de la direction du PNR48 « paysages et habitats de l'arc alpin » pour participer à ce programme national en collaboration avec L'ELSTE et d'autres facultés de L'UNIL.

### **3. MANDATS SCIENTIFIQUES**

#### **3.1 MANDAT ALPTRANSIT - LEUKERBAD**

Le CREALP, qui avait résilié son mandat pour la fin 1999, l'a poursuivi jusqu'en juillet 2000 en attendant que la société BLS-AlpTransit mandate un bureau privé pour prendre le relais du suivi hydrogéologique des sources thermales de Leukerbad. Le rapport final CREALP/01.03 mettra prochainement un terme à dix ans d'étude.

#### **3.2 TRAITEMENT HYDROGEOLOGIQUE POUR SPE**

Dans le cadre du mandat qui lui a été confié par le Service de la Protection de l'Environnement (SPE), le CREALP a continué à assurer au cours de l'année 2000 la gestion et la maintenance du parc de stations de mesures automatiques ainsi que le traitement des données afférentes.

#### **3.3 APPUI AU SERVICE DES ROUTES ET COURS D'EAU**

##### **3.3.1 Surveillance hydrogéologique de la nappe alluviale du Rhône**

Le mandat de surveillance de la nappe alluviale de la plaine du Rhône s'est poursuivi en 2000 avec une extension de la zone d'observation qui va dorénavant de Susten au Léman.

##### **3.3.2 3<sup>ème</sup> correction du Rhône**

Dans le cadre des études menées sur la 3<sup>ème</sup> correction du Rhône, le CREALP a été associé au Centre d'Hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel (CHYN) pour la phase II de l'étude concernant *L'élaboration d'un modèle mathématique 3D simulant l'abaissement du lit du Rhône sur le secteur d'étude Gamsen-Baltschieder*. Par ailleurs, le CREALP s'est vu confié par le Service des Routes et Cours d'Eau un mandat pour l'étude des interactions Rhône-nappe par traitement statistique (ACP, analyses corrélatoires et spectrales) sur le tronçon Chippis-Losentze avec pour secteur d'étude préliminaire la région de Chippis.

##### **3.3.3 Intempéries d'octobre 2000**

En collaboration avec plusieurs bureaux de géologie l'appui du CREALP au géologue cantonal a été très précieux pour gérer la période de crise des intempéries du mois d'octobre.

### **3.3.4 Appui météo Mattmark**

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.

### **3.3.5 Surveillance générale des sites instables**

En attendant la mise en place d'un réseau d'observation cantonal des dangers naturels, le CREALP assure le traitement des données d'un certain nombre de sites sujets à instabilité, et notamment ceux de Stägjitschugge et Mattsand à l'aide de stations automatiques interrogeables à distance..

## **3.4 PROJETS PILOTES SFP**

Dans le cadre de sa collaboration avec le service des forêts et du paysage, le CREALP a testé les améliorations de la méthodologie MATTEROCK sur divers sites d'éboulement actif tels que Stägjitschugge, Mattsand et Balmatte dans le Matternal ainsi qu'à Chessigrabe et Martiswald dans le Saastal.

## **3.5 PROGRAMME SEISMOVAL**

### **3.5.1 Projets pilotes**

Ce programme s'est poursuivi en 2000 avec l'édition du guide de construction parasismique ainsi que la validation des résultats des projets pilotes « inventaire du réseau vital du canton » réalisé par le bureau BONNARD-GARDEL et « microzonation du danger sismique dans la région Brig-Visp » réalisé par le groupe de bureaux P. TISSIERES + RESONANCE + ROVINA & PARTNER AG.

Un travail de recherche intitulé « Erdbebengerechter Entwurf und Kapazitätsbemessung eines Gebäudes mit Strahlbetontragwänden » est en cours d'achèvement par un groupe de bureaux d'ingénieurs valaisans piloté par le prof. H. BACHMANN, le tout sous l'égide du CREALP. Ce travail important pour la construction parasismique sera prochainement publié par le groupe SGEB de la SIA en complément du guide susnommé.

### **3.5.2 Eboulement du Six-des-Eaux-Froides**

P. TISSIERES a réétudié l'aspect « présence d'eau souterraine » dans le déclenchement de l'éboulement de mai 1946, aspect qui avait été traité dans un précédent rapport inédit du CREALP . Il a notamment pu reconstituer le signal sismique et l'a soumis à l'avis du Service suisse de sismologie (absence d'enregistrements en 1946). Une publication est prévue sur ce thème.

## 4. TRAVAUX SOUS-TRAITES A DES TIERS

Le Centre a confié pour quelque Fr. 580'000.-- d'études à des bureaux privés ou des consultants, parmi lesquels citons A. BELLINI, BEG SA, BONNARD & GARDEL, G. BIANCHETTI, Ch. MARRO, ROVINA PARTNER AG, KBM SA, KURMAN & CRETTON SA, RESONANCE SA, M. SARTORI, O. SCHMID, SCHNELLER, P. TISSIERES, RITZ U. PARTNER AG, D. TOSONI.

## 5. INVESTISSEMENTS PLURIANNUELS

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

Titre du projet	Partenaires financiers	Période	Fonds propres de CREALP
Carte ressources minérales Vs-Oberland bernois 1:200'000	Canton et commission géotechnique	1992-2000	132'000.--
SEISMOVAL (risque sismique Valais)	Canton, PLANAT	1996-2000	50'000.--
MATTEROCK II + INTERREG II c	-	1995-2000	200'000.--
Cartographie géologique + Test SIG Feuille Sion 1:25'000	-	1995-2000	110'000.--
Bibliothèque	-	1995-99	40'000.--
Site WEB-INTERNET	-	1997-2000	53'000.--
Parc informatique	-	1997-2000	100'000.--
Total des engagements financiers du CREALP AU 31.12.00 :			<b>685'000.--</b>

## 6. RAPPORTS SCIENTIFIQUES

La liste des rapports scientifiques parus en 2000 est jointe en annexe.

## 7. DEVELOPPEMENT INFORMATIQUE

### 7.1 SITE WEB WWW.CREALP.CH

Le site WEB du CREALP a été mis en ligne à la fin du 1<sup>er</sup> semestre. Il comprenait diverses pages de présentation et des développements plus exhaustifs sur les instabilités de falaises, la géologie minière et la géothermie. Progressivement son contenu a été étoffé et les rubriques suivantes rajoutées:

- Les **Outils** administratifs et méthodologiques nécessaires à la prise en compte des dangers naturels;
- Le **Glossaire** des termes techniques relatifs aux Instabilités de falaises;
- Des **Photos** relatives aux divers événements catastrophiques;
- Une commande **Recherche** qui permet d'effectuer une recherche par mots-clés sur l'ensemble du site.

A la fin de l'année le CREALP a collé à l'actualité en publiant sur son site photos et documents inédits relatifs aux intempéries d'octobre 2000 et à l'accident du puits blindé de Cleuson-

Dixence, ce qui nous a valu plus de 5'000 visites sur site dont 2'000 pour le seul mois de décembre.

## 7.2 LOGICIELS ADMINISTRATIFS

Suite au passage de l'an 2000, une refonte de l'application de gestion administrative du personnel du CREALP a été rendue nécessaire. Cette nouvelle application facilite grandement la gestion des heures du personnel.

Une refonte de la base de données de la bibliothèque du CREALP a également été entreprise. Une fois terminée cette application sera accessible aux internautes. Une extension de cette base de données à l'ensemble des documents de géologie, hydrologie, nivologie, etc. du DTEE est à l'étude.

## 8. PERSONNEL

Les personnes suivantes ont travaillé au CREALP en 2000:

<u>Collaborateurs</u>	<u>Domaine</u>	<u>Degré d'activité</u> (moyenne sur l'année)
BAILLIFARD François	géologie appliquée - hydrogéologie	65%
BOVIER Raphaël	géologie appliquée - informatique	100% (8 mois)
CRESTIN Germain	géologie minière - hydrogéologie	70%
DELEZE Jean-Yves	géologie appliquée - informatique	100%
GREPPIN Raphaël	géomatique	75% (5 mois)
ORNSTEIN Pascal	hydrogéologie - informatique	100%
POGET Antoine	informatique	100% (4 mois)

### Collaborateurs externes / consultants

ACHOUR Farid	hydrogéologie - traitement statistique
BELLINI Alessandro	géologie appliquée - MATTEROCK II
BIANCHETTI Gabriele	hydrogéologie
CAVALLI Didier	géologie minière
JABOYEDOFF Michel	géostatistique - MATTEROCK II
KIMMEIER Francesco	modélisation hydrogéologique
MARCLAY Emmanuel	géologie appliquée
MARRO Christian	géologie appliquée - MATTEROCK II
SARTORI Mario	cartographie géologique - géologie appliquée
TOSONI Dario	géologie appliquée - MATTEROCK II

## Doctorants / Diplômants

BAILLIFARD François	hydrogéologie	doctorant
BARDOU Eric	hydrologie EPFL	doctorant
DIGOUT Michaël	géologie appliquée	diplômant
FOURNIER Frédéric	géologie appliquée	diplômant
FRACHEBOUD Sébastien	hydrogéologie	diplômant
LETTY Yannick	géologie appliquée	diplômant
RUCHONNET Cyril	géologie appliquée	diplômant
ZUFFEREY Anne-Laure	géologie appliquée	diplômant

## Personnel administratif

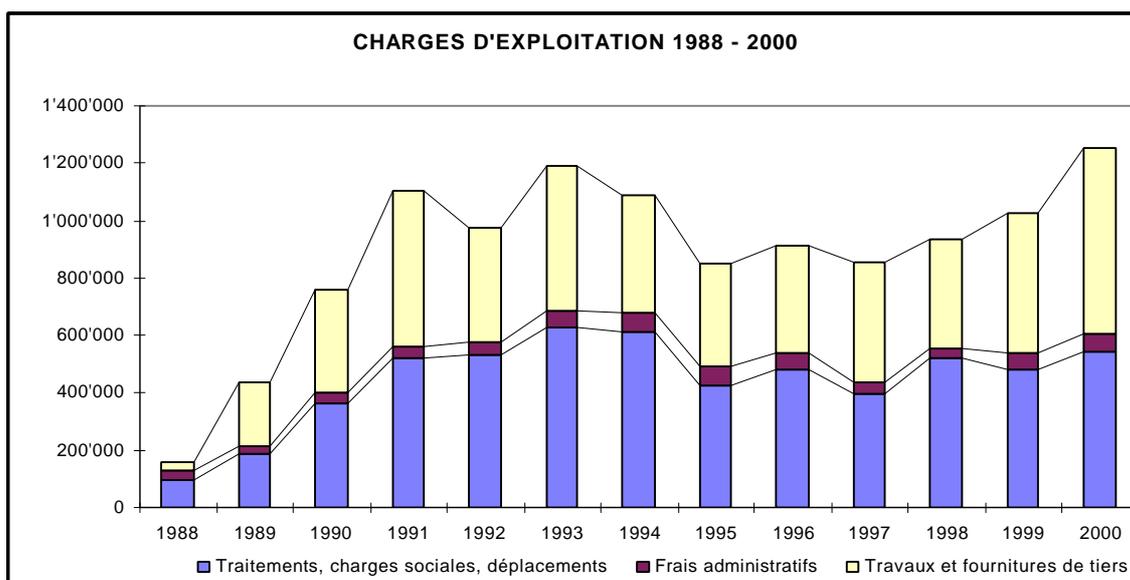
MORARD Romaine	secrétariat	80%
MOREND Sandra	secrétariat	60%

Le staff administratif de L'ESR est ponctuellement mis à disposition du CREALP pour la comptabilité et la gestion du personnel. Quatre lycéens rémunérés par le canton sont mis à disposition tous les étés par Visa-Centre pour les divers travaux de manutention et compilation informatique. Chaque année un ou deux stagiaires profitent des infrastructures du Centre.

## 9. COMPTES 2000

L'exercice 2000, présenté en annexe I, s'est terminé avec un bénéfice de Fr. 4'026.65. Le total des charges s'élève à Fr. 1'284'197.78 et celui des produits à Fr. 1'288'224.43. Le graphique ci-après situe les résultats 2000 dans la perspective de l'évolution des charges depuis 1987.

Par rapport à l'exercice précédent les charges salariales ont augmenté de 13% et le montant des travaux confiés à des tiers a augmenté de 40%. Le graphique ci-dessous montre que l'on se trouve dans la marge de fluctuation des cinq dernières années.



Au chapitre des produits, il faut relever que le CREALP a reçu Fr. 30'000.-- de subvention cantonale (DTEE), Fr. 60'000.-- du service « Eau + Energie » de la Municipalité de Sion. D'autre part, il a reçu un montant de Fr. 15'000.-- de la PLANAT, dans le cadre du projet *laves torrentielles VS*, Fr. 20'000.-- du SHGN et Fr. 30'000.-- du SFP comme contribution au projet

INTERREG IIc. Le fonds cantonal « intempéries » a permis de subventionner les projets SEISMOVAL et MATTEROCK II à raison respectivement de Fr. 60'000.-- et 125'000.--.

## 10. PROGRAMME ET BUDGET 2001

### 10.1 PROGRAMME 2001

Les principaux axes du programme de recherche s'établissent comme suit pour 2001:

#### HYDROGEOLOGIE

- Surveillance de la nappe alluviale de la plaine du Rhône et publication de l'annuaire hydrogéologique
- Projet **BD WOLGA**: installation de REGIS si décision positive du canton
- Compilation des données hydrogéologiques de base

#### GEOLOGIE MINIERE

- Notice de la carte des ressources minérales 1:200'000 VS-Oberland B.
- Préparation des bases de la révision de la loi minière de 1856

#### GEOLOGIE ET HYDROLOGIE APPLIQUEE

- Levé géologique de la Feuille Raron 1:25'000 ainsi que du test SIG
- Projet INTERREG IIc (pays limitrophes de l'arc alpin)
- Programme MATTEROCK II
- Programme SEISMOVAL
- Projets LAVES TORRENTIELLES VS et ILLGRABEN

#### INFORMATIQUE

- Développement de la gamme des logiciels MATTEROCK II
- Création de la BD EBOULEMENTS
- Implémentation du site WEB
- Mise en œuvre de la BD WOLGA (prototype opérationnel)

## 10.2 BUDGET 2001

<u>CHARGES</u>	<u>(Charges 00)</u>	<u>Budget 2001</u>
<b>Charges fixes</b>	(575'000.--)	550'000.--
- Traitements, charges sociales et débours; formation		
- Frais administratifs (loyer, conciergerie, bureautique,...)		
<b>Achat matériel (informatique + appareils mesure)</b>	(20'000.--)	30'000.--
<b>Travaux sous-traités à des bureaux /consultants</b>	(580'000.--)	420'000.--
<u>HYDROGÉOLOGIE</u>		
- BD HYDRO: création interface client/serveur/INTERNET		100'000.--
<u>GÉOLOGIE MINIÈRE</u>		
- Révision loi minière 1856 (phase I)		20'000.--
<u>GEOLOGIE APPLIQUEE</u>		
- Cartographie géol. Feuille Raron 1: 25'000 + SIG test		15'000.--
- Programme MATTEROCK II		100'000.--
- Projet INTERREG II c		40'000.--
- Programme SEISMOVAL		100'000.--
- Projet pilote Six-des-Eaux-Froides		15'000.--
- Projets LAVES TORRENTIELLES		10'000.--
<u>INFORMATIQUE</u>		
- Site WEB		20'000.--
<b>Total charges</b>		<b>1'000'000.--</b>

<u>PRODUITS</u>		
<b>Subventions (frais fonctionnement + projets)</b>		<b>420'000.--</b>
- Subvention commune de Sion (ESR)		60'000.--
- Subvention DTEE mines		30'000.--
- Subventions INTERREG IIc (SRCE, SHGN)		40'000.--
- Fonds cantonal catastrophes nat. (FCCN) → MATTEROCK II		75'000.--
- Fonds cantonal catastrophes nat. (FCCN) → SEISMOVAL		180'000.--
- Subventions PLANAT (laves + INTERREG IIc)		35'000.--
<b>Mandats scientifiques</b>		<b>560'000.--</b>
<u>HYDROLOGIE</u>		
- Etudes LAVES TORRENTIELLES (thèse)		50'000.--
<u>HYDROGEOLOGIE</u>		
- Surveillance nappe vallée Rhône + traitement statistique		280'000.--
- Achat et installation de REGIS		80'000.--
<u>GEOLOGIE APPLIQUEE</u>		
- Appuis sur études spécifiques SRCE-SFP-SPE		150'000.--
<b>Total produits</b>		<b>1'000'000.--</b>

## 11. REMERCIEMENTS

Nos plus vifs remerciements au Conseil d'Etat, au Département cantonal des transports, de l'équipement et de l'environnement, à la Municipalité de Sion, à l'Energie de Sion Région SA, au SHGN et à la PLANAT dont les contributions ont permis de mener à bien les projets de recherche en cours.



Sion, le 6 février 2001

DC-sm<sup>rm</sup>  
[0101-01doc]

CENTRE DE RECHERCHE SUR L'ENVIRONNEMENT ALPIN

**JEAN-JACQUES REY-BELLET**

**CONSEILLER D'ÉTAT**  
Président du Conseil de Fondation

### Abréviations

<b>ACP</b>	Analyses corrélatoires et spectrales
<b>CADANA</b>	Centre Alpin pour les DAngers Naturels
<b>CHYN</b>	Centre d'Hydrogéologie Neuchâtel
<b>DTEE</b>	Département des Transports, de l'Équipement et de l'Environnement
<b>EPFL</b>	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
<b>ESR</b>	Energie de Sion-Région SA
<b>FCCN</b>	Fonds Cantonal Catastrophes Naturelles
<b>IUKB</b>	Institut Universitaire Kurt Bösch
<b>LMS</b>	Laboratoire de Mécanique des Sols
<b>NITG-TNO</b>	Netherland Institute of Applied Geoscience - 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 »
<b>PNR 31</b>	Programme National de Recherche 31
<b>SFP</b>	Service des Forêts et du Paysage
<b>SHGN</b>	Service Hydrogéologique et Géologique National
<b>SIG</b>	Système d'Information Géographique
<b>SPE</b>	Service de la Protection de l'Environnement
<b>SRCE</b>	Service des Routes et Cours d'Eau
<b>UNIL</b>	Université de Lausanne

