

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2017

crealp

Centre de recherche sur l'environnement alpin
Zentrum für alpine Umweltforschung
Research center on alpine environment



www.crealp.ch

Rue de l'Industrie 45
CH-1951 Sion
Suisse

Rédaction & Design : les collaborateurs

Photos : couverture : Dent du Géant, Chamonix - ©crealp/Éric Travaglini ; p.2 : Massif de Chamonix - ©crealp/Éric Travaglini ; p. 4 : Lac d'Émosson - ©crealp/Éric Travaglini ; p. 12 Trient - ©crealp/Javier García ; p. 19 : La Borgne - ©crealp/Aurélie Follonier ; p. 30 : Plaine du Rhône - ©crealp/Aurélie Follonier ; p. 34 : Cordillère de Vilcanota, Pérou - ©crealp/Javier García ; p. 40 : Lac Bleu - © crealp/Pascal Ornstein ; p. 46 : Val d'Anniviers - © crealp/Éric Travaglini.

Impression : CREALP

© crealp 2018

RISQUES NATURELS	4	COMMUNICATION SCIENTIFIQUE	30
CRUES	6	CONFÉRENCES & SÉMINAIRES	32
• MINERVE - Système pour la prévision et la gestion des crues en Valais	6	PUBLICATIONS	33
• Assimilation de données en temps réel pour la modélisation hydrologique et la prévision de crues dans des bassins alpins aménagés	7	ORGANISATION	34
• SismoRiv - Mesure du charriage à l'aide de capteurs sismiques à bas coût	8	• Le CREALP	35
• Gestion des préavis de construction en zones de danger Rhône	9	• Collaboratrices & collaborateurs	36
INSTABILITÉS DE TERRAIN	10	• Partenariats	38
• GUARDAVAL - Système cantonal de surveillance des terrains instables	10	• Abréviations	39
• Portail OFEV changement climatique	11	FINANCES	40
RESSOURCES NATURELLES	12	REMERCIEMENTS	46
EAU	14		
• Glaciers + - Gestion de l'eau en région de montagne et changement climatique - Pérou	14		
• Gestion de l'eau et changement climatique dans le bassin versant de la rivière Jinsha - Chine	15		
• Surveillance des eaux souterraines	16		
• Réseau de surveillance des cours d'eau	18		
SOUS-SOL	19		
• Géocadastre - Cadastre cantonal des sondages géologiques	19		
OUTILS & SERVICES	20		
CARTES & SIG	22		
• Systèmes d'information à référence spatiale cantonaux pour les dangers naturels	22		
LOGICIELS	23		
• RS MINERVE - Outil de modélisation hydrologique et hydraulique	23		
• TeREsA - Outil de traitement et/ou d'analyse de données	24		
FORMATION	25		
• Modélisation hydrologique et hydraulique	25		
• Dangers naturels	25		
EXPERTISES	27		
• Expertises en hydrologique et hydraulique	27		
• Suivi des travaux de Masters et thèses	28		

RISQUES NATURELS



Cruces

MINERVE - Système pour la prévision et la gestion des crues en Valais

Assimilation de données en temps réel pour la modélisation hydrologique et la prévision de crues dans des bassins versants aménagés

SismoRiv - Mesure du charriage à l'aide de capteurs sismiques à bas coût

Gestion des préavis de construction en zones de danger d'inondation du Rhône

Instabilités de terrain

Guardaval - Système cantonal de surveillance des terrains instables

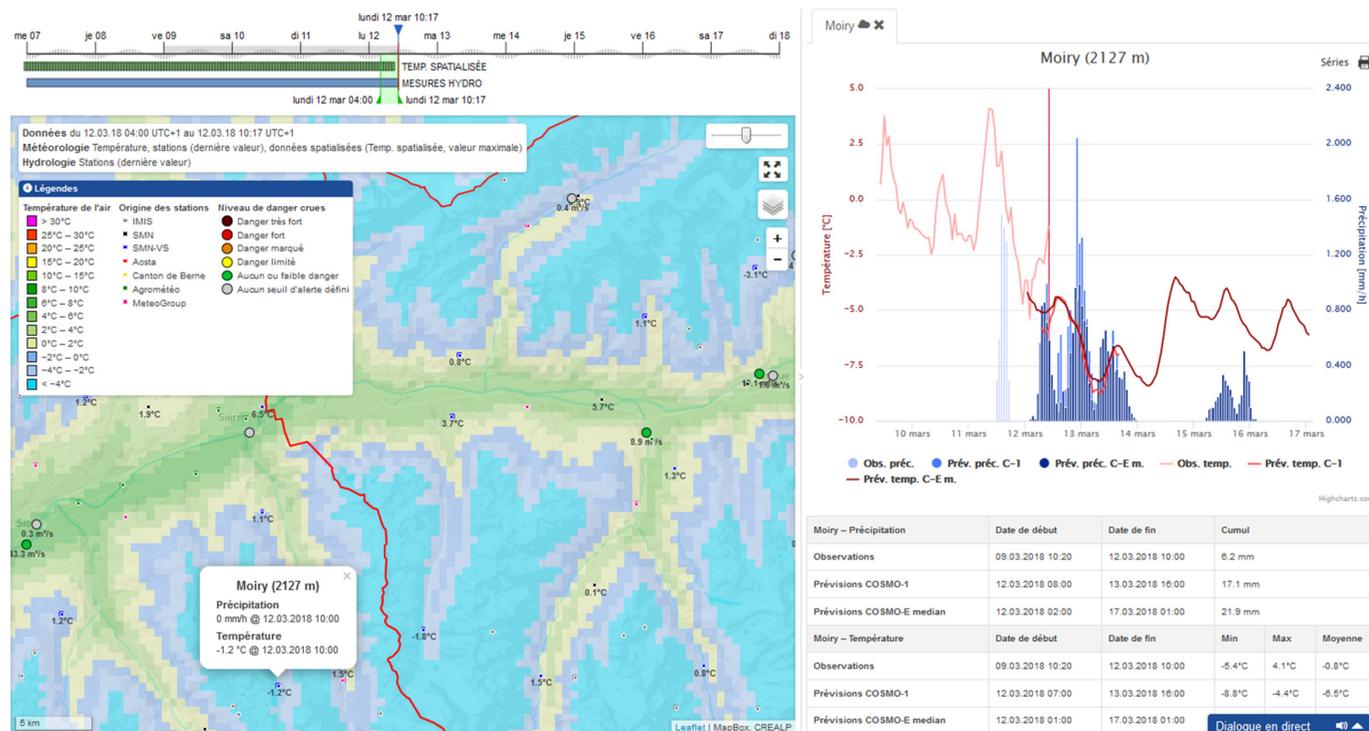
Portail OFEV changement climatique

MINERVE - Système pour la prévision et la gestion des crues en Valais

En 2011, le Canton du Valais a décidé de se doter des moyens lui permettant d'assurer une meilleure surveillance des crues du Rhône à l'aide des prévisions hydrométéorologiques.

Cette volonté s'est traduite par la mise en place du système MINERVE avec des structures opérationnelles et organisationnelles permettant de gérer l'intégralité du dispositif de surveillance depuis la collecte des données de base jusqu'à la transmission des informations nécessaires à l'anticipation, à la préparation et à la gestion d'une situation de crise par les organes cantonaux correspondants (OCC, CERISE, CIR).

Grâce au soutien du Canton, le CREALP poursuit le développement du système avec l'amélioration des prévisions hydrologiques et le calcul de la spatialisation des observations de température à haute résolution spatiale (500 m) fournies par les stations météorologiques de MétéoSuisse. Cela permet de préciser la position de l'isotherme 0°C avec toutes les possibilités d'analyses qui en découlent.



OCC : Organe Cantonal de conduite
 CERISE : Cellule Scientifique de Crise
 CIR : Cellule d'Intervention d'urgence du Rhône

Portail VIVA - visualisation de la température spatialisée au Valais Central. ©crealp 2017

Assimilation de données en temps réel pour la modélisation hydrologique et la prévision de crues dans des bassins alpins aménagés

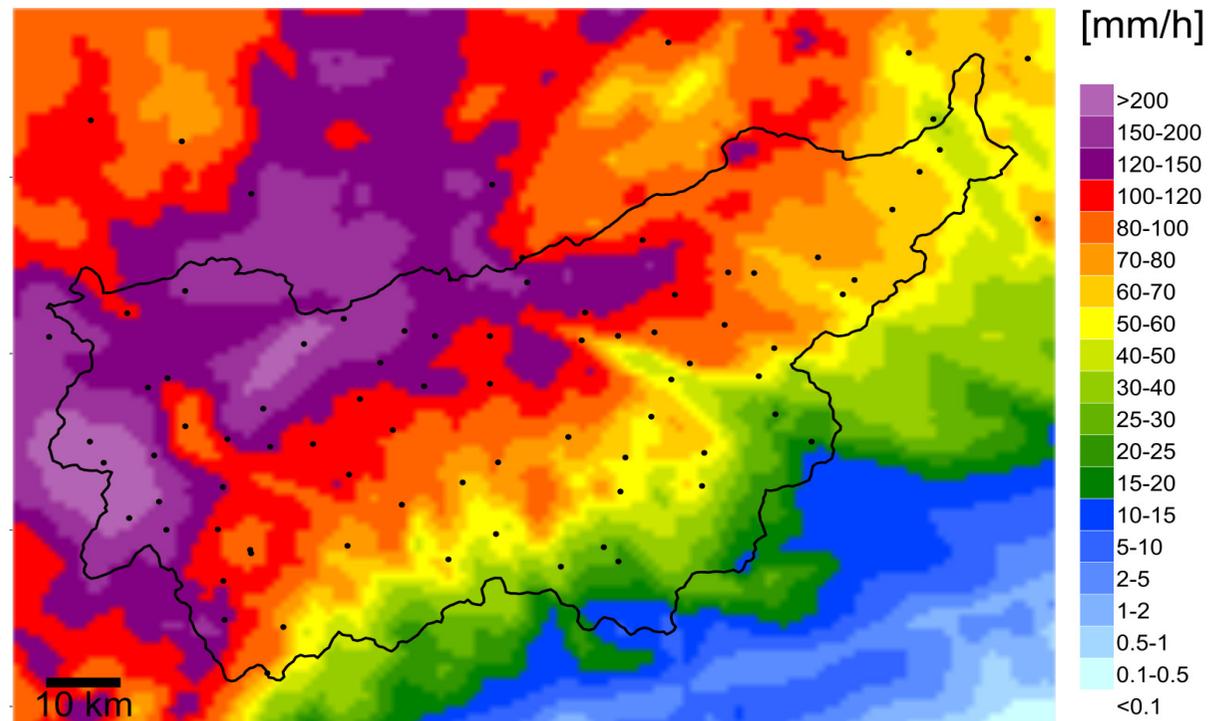
Le système de prévision de crues du Canton du Valais (système MINERVE) est opérationnel depuis 2013. Afin de poursuivre son développement, le CREALP co-finance une thèse de doctorat réalisée à l'EPFL avec le soutien de l'Office Fédéral de l'Énergie. Le but du projet de recherche, débuté en 2015 et qui se terminera en 2019, consiste à répondre à certains défis actuels du système MINERVE, notamment pour une meilleure distribution spatiale des précipitations, une amélioration du calage du modèle ainsi que pour l'intégration en temps réel des dernières observations dans le système de prévision.

Durant l'année 2017, le travail s'est principalement concentré sur la spatialisation des précipitations, avec pour objectif l'estimation la plus précise possible des précipitations sur l'ensemble du territoire du Canton. Pour ce faire, une méthodologie basée sur un co-krigeage a été implémentée afin de combiner les données des stations au sol (principalement des réseaux de MétéoSuisse et de MeteoGroup Switzerland AG) avec celles des radars météorologiques comme dérive externe. Le travail d'analyse réalisé dans le cadre de cette première phase a permis d'étudier

en détail les données à disposition et d'identifier les difficultés d'une telle combinaison, notamment en lien avec la topographie complexe du bassin étudié.

Lors de la seconde phase du projet (2018), le calage du modèle sera amélioré afin de réduire les

écarts entre débits simulés et débits observés. Une attention particulière sera donnée au modèle de fonte de neige pour reproduire aux mieux la fonte nivale au printemps.



Cumul de pluies spatialisées lors des intempéries du 1 au 4 mai 2015. Les points noirs indiquent les stations des réseaux de MétéoSuisse et MeteoGroup utilisées pour l'interpolation. ©crealp 2017

SismoRiv - Mesure du charriage à l'aide de capteurs sismiques à bas coût

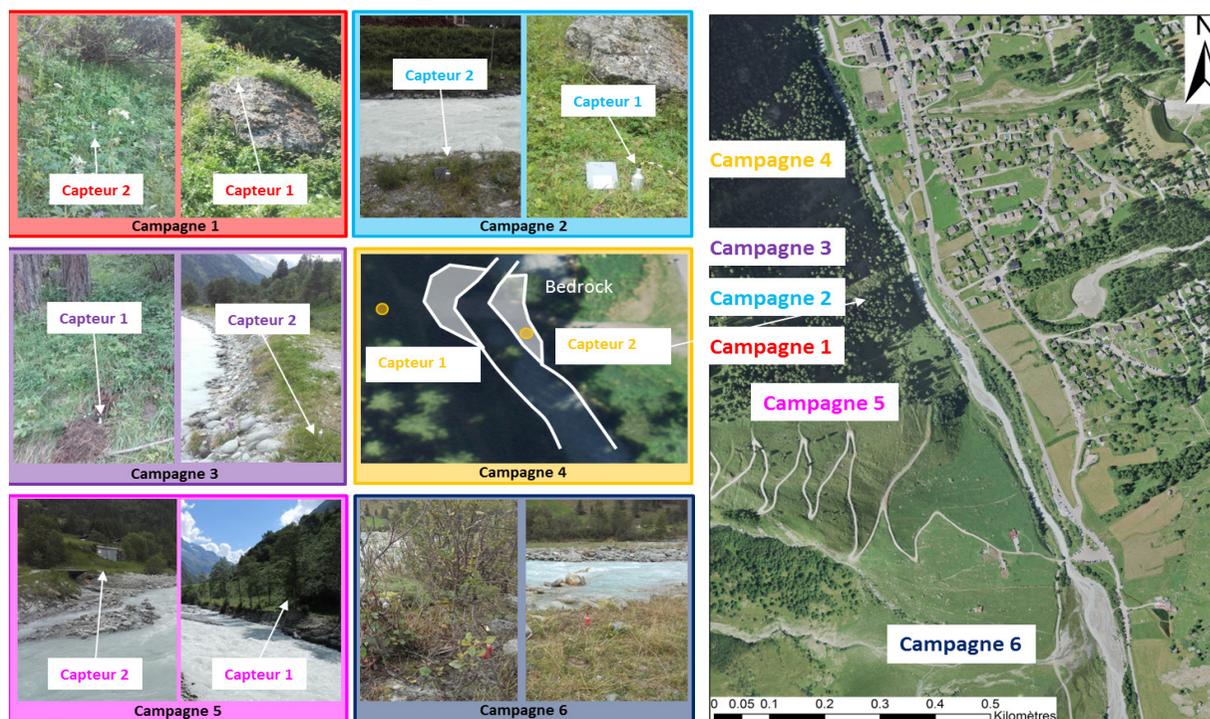
Le but du projet SismoRiv est de développer une solution de mesure du charriage à bas coût basée sur l'enregistrement des signaux sismiques présents dans les berges des rivières. En partenariat avec la HES-SO Valais et la société TETRAEDRE SA, la première phase du projet cofinancée par le canton du Valais et l'OFEV a permis de réaliser un prototype de mesure dès 2015. Une première série de tests a été réalisée à Zinal, à proximité de la station de mesure installée dans le cadre du projet MATEROSION et équipée des Swiss Plate Geophone. Durant cette première phase, un protocole de traitement du signal a été développé afin de pouvoir extraire du signal sismique une information relative au transport liquide et solide.

Le CREALP s'est intéressé à la reproductibilité de la mesure dans le temps et dans l'espace, en réalisant 6 campagnes le long de la Navisence, entre juillet et septembre 2016. Différentes implantations ont été réalisées permettant d'observer l'impact sur la qualité de la mesure du type de sol, de lithologie, de la distance à un ressaut hydraulique ou encore de la présence d'une plaine alluviale. Il en ressort que l'information relative au transport solide est présente en tout point des berges de la Navisence indépendamment de la distance à un ressaut hydraulique ou à l'affleurement du bedrock. A l'inverse, le type de sol ou la présence de ripisylve peut avoir un important impact négatif sur

la qualité du signal enregistré et sur l'estimation du transport solide.

Afin de valider l'intérêt potentiel des différents acteurs pour la solution de mesure SismoRiv, il est nécessaire de démontrer la capacité de cette dernière à caractériser le régime hydro-sédimentaire d'une rivière. Pour cela, un mandat a été attribué par le canton du Valais pour la période 2017-2018. En 2017, il a permis de mettre en relation sur une période

complète de hautes eaux (mai-septembre) le régime hydro-sédimentaire de la Navisence et les signaux enregistrés par la solution de mesure SismoRiv. En 2018, ce suivi sera complété par une analyse de la plaine alluviale située à l'amont immédiat de la station de mesure afin d'en évaluer l'impact. Parallèlement, la solution de mesure sera déployée sur de nouveaux sites aux caractéristiques hydro-sédimentaires, hydrauliques et géomorphologiques qui leur sont propres.

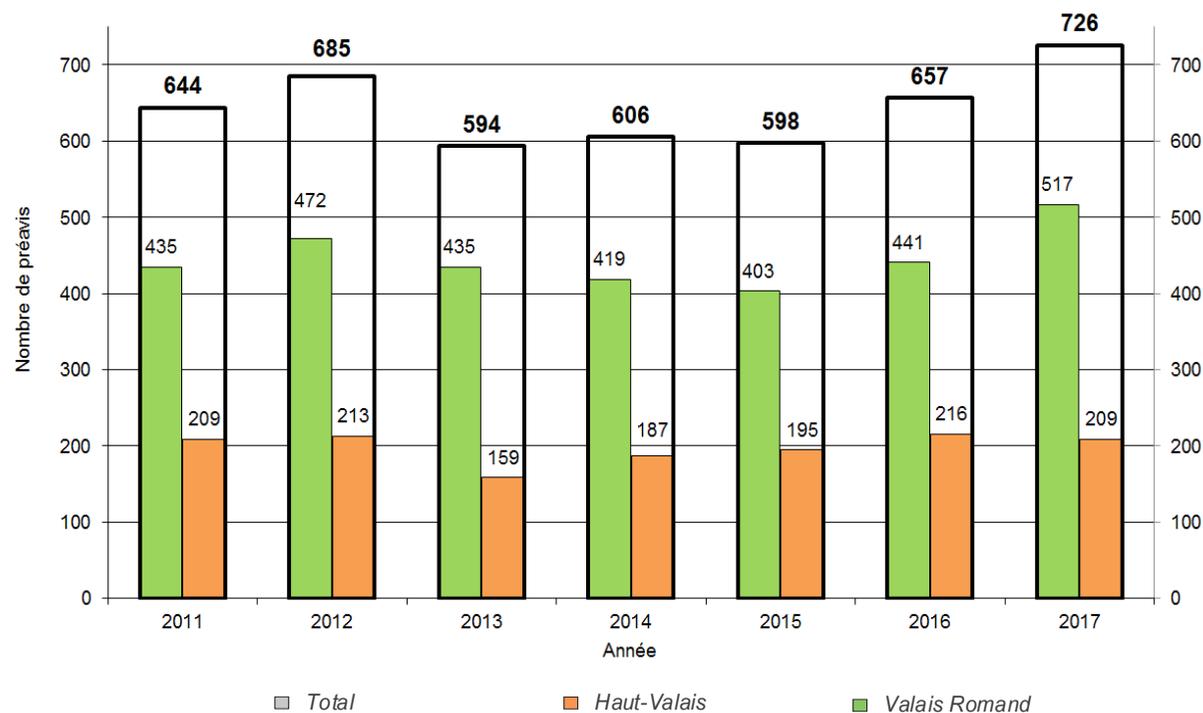


Ensemble des campagnes réalisées dans les berges de la Navisence (VS). ©crealp 2017

Gestion des préavis de construction en zones de danger Rhône

Le CREALP a poursuivi la gestion institutionnelle des préavis de construction et des demandes d'information en zones de danger d'inondation du Rhône pour le compte de l'Office cantonal de la construction du Rhône (OCCR3).

Le nombre de dossiers traités en 2017 a augmenté d'environ 10% totalisant 726 dossiers. En observant la répartition par secteur géographique, il est à noter que l'augmentation a exclusivement concerné le Valais Romand.



Préavis «zones danger Rhône» – Répartition annuelle du nombre de dossiers traités durant la période 2011-2017. ©crealp 2017

GUARDAVAL - Système cantonal de surveillance des terrains instables

La refonte du système de surveillance GUARDAVAL a été initiée en 2017, avec comme objectif de disposer d'un outil métier évolutif et bien adapté aux besoins en matière d'aide à la décision. Pour la publication des informations, une interface web moderne et basée sur des technologies aux standards actuels est en cours de développement, ainsi que la base de données sous-jacente.

Les travaux en cours permettront de gérer de nouveaux types de données, comme les mesures issues de stations totales ou d'antennes GPS fixes. En outre, de nouveaux outils d'analyse et de représentation de données spatiales seront mis à disposition des utilisateurs. Dans un premier temps, seules les informations relatives à l'extensométrie ont été intégrées dans le portail qui sera ensuite complété pour prendre en compte les données météorologiques, hydrologiques et nivologiques.

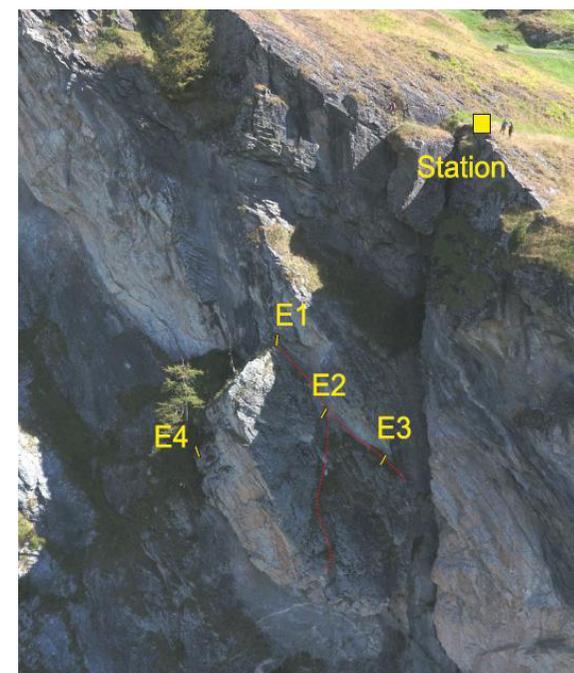
Le nouveau portail devrait permettre à terme d'accéder aux données rattachées aux différentes actions de surveillance locales exercées sous mandats cantonaux, communaux ou privés, offrant ainsi une supervision globale à l'échelle du territoire cantonal de l'activité des mouvements de versants mis sous observation et des événements météorologiques et hydrologiques pouvant affecter des personnes ou

des biens. Il deviendra ainsi le portail dangers naturels du Canton du Valais.

En parallèle à ces développements, l'acquisition des données a été consolidée avec la mise en exploitation opérationnelle du système centralisé d'acquisition SODA. Pour mémoire, ce système est en charge de la collecte des données environnementales provenant directement des stations de mesure cantonales ou fournies par des prestataires tiers comme les offices fédéraux (MétéoSuisse, OFEV), des services cantonaux, des organismes étatiques étrangers ou des sociétés privées.

En attendant que le nouveau portail DANA soit disponible, le système GUARDAVAL en exploitation depuis 2003 continue à être maintenu. Fin 2017, il se composait de 63 stations de mesure :

- 22 stations dédiées à la surveillance des instabilités de falaises
- 8 stations hydrogéologiques pour le suivi des glissements de terrain
- 24 stations hydrologiques sur le Rhône et ses principaux affluents (réseau hydrométrique cantonal)
- 9 stations météo (précipitations, température de l'air, hauteur de neige)



Station comprenant 4 extensomètres installée aux Rocs d'Evolène en juillet 2017. ©Ludwig Haas 2017

Portail OFEV changement climatique

Le programme pilote «adaptation aux changements climatiques» de l'OFEV s'est achevé à la fin de l'année 2016. Le projet a permis de développer un outil d'aide à la décision pour la gestion des dangers liés à la dégradation du permafrost en milieu alpin.

Les résultats du programme ont été officiellement présentés lors d'une journée d'information publique le 17 octobre 2017.

Suite au retour positif des communes l'ayant testé, celui-ci a fait l'objet de nouveaux développements visant à améliorer son ergonomie et son efficacité, notamment:

- Réorganisation des indicateurs
- Ajout de l'indicateur «Altitude du 0° C» pour le suivi de la fonte de la neige
- Intégration de nouveaux produits COSMO dans la base de données : hauteur de neige, altitude du 0° C et altitude de la limite pluie-neige. Ces produits ont été testés dans l'éventualité d'une utilisation dans le portail
- Lissage des données GNSS (régression locale LOESS)
- Spatialisation de la température de l'air mesurée aux stations

Fort des résultats obtenus, l'OFEV a demandé au CREALP de préparer un nouveau projet sur quatre ans permettant de continuer les travaux de recherche dans le monitoring des processus d'instabilités géologiques de haute montagne.



Glacier rocheux de Gugla, dans le Mattertal. Le front du glacier avance de plusieurs mètres par année. ©crealp 2017

RESSOURCES NATURELLES



Eau

Gestion de l'eau et changement climatique dans le bassin versant de la rivière Jinsha - Chine

Glaciers+ - Gestion de l'eau en région de montagne et changement climatique - Pérou

Surveillance des eaux souterraines

Réseau de surveillance des cours d'eau latéraux

Sous-sol

Géocadastre - Cadastre cantonal des sondages géologiques

Glaciers+ - Gestion de l'eau en région de montagne et changement climatique - Pérou

Le projet Glaciers+, financé par la DDC (Direction du Développement et de la Coopération), vise à développer et renforcer les compétences locales et globales pour l'adaptation au changement climatique et à réduire les risques liés aux glaciers, en assurant la durabilité et en profitant des opportunités offertes par le recul des glaciers. Ce projet démarré en novembre 2015 devrait se terminer en août 2018.

Le rôle du CREALP est de réaliser les évaluations des ressources en eau dans divers bassins versants (Vilcanota-Urubamba, Santa, Cañete...) pour mieux caractériser les systèmes hydrologiques des bassins d'étude, les besoins des différents acteurs impliqués, les risques liés au changement climatique, au recul des glaciers, etc. Dans ce cadre, un modèle hydrologique du bassin de Cañete a été développé et analysé, en intégrant des scénarios climatiques et de recul glaciaire à moyen (2051-2075) et long terme (2076-2100). Les résultats de cette étude montrent une diminution généralisée des ressources en eau dans le futur, liée principalement à un déclin des précipitations prévu pour la plupart des scénarios envisagés.

De plus, le CREALP a suivi l'élaboration d'une étude pour connaître les demandes en eau de la partie

haute de Cañete. Les résultats reçus en début 2018 seront intégrés dans le modèle hydrologique du bassin pour étudier les réponses à ces demandes, l'évolution de la disponibilité de l'eau à moyen et long terme et pour proposer des éventuelles mesures d'adaptation aux futurs scénarios climatiques.

Dans le cadre de la promotion et du transfert de connaissances, le CREALP a élaboré un cours de

formation en modélisation hydrologique et hydraulique avec RS MINERVE. Ce cours destiné aux professeurs et enseignants des universités a été dispensé les 11, 12 et 13 août 2017 à la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) de Lima, Pérou, par le professeur Wilson Alfredo Suarez Alayza. Au total, 30 personnes provenant de bureaux d'ingénieurs, universités et administrations publiques ont participé à ce cours.



Participants au cours d'août 2017, Lima, Pérou. ©Wilson Suárez Alayza 2017

Gestion de l'eau et changement climatique dans le bassin versant de la rivière Jinsha - Chine

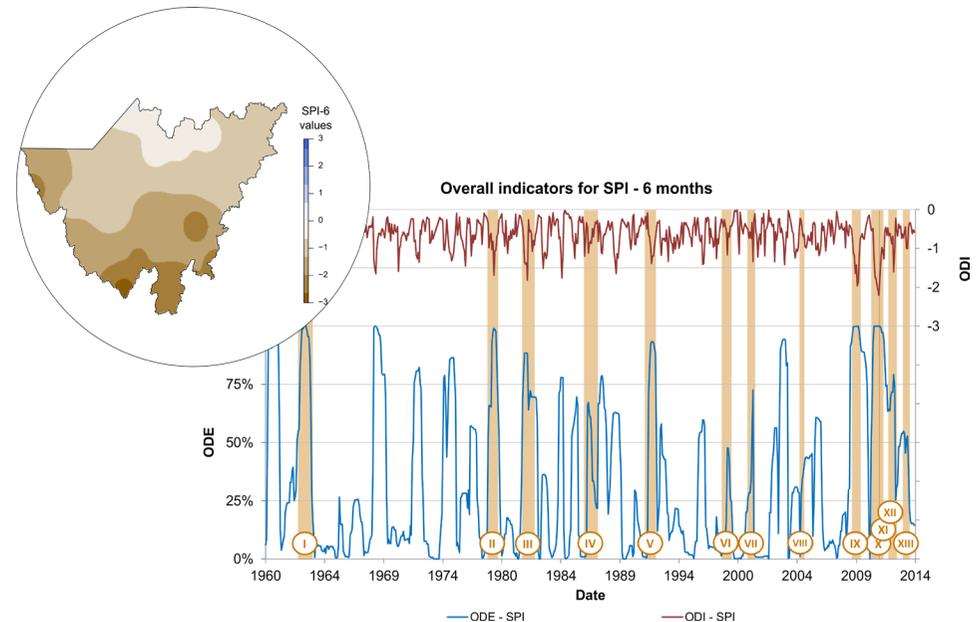
Le but du projet «*Climate Change Impact on Integrated Water Resources Management in Upper Changjiang Basin, Jinsha River*», est de développer un système de gestion intégrale des ressources en eau et du risque hydrologique pour le bassin versant de la rivière Jinsha. Financé par l'Agence Suisse Développement et Coopération (DDC), ce projet découle d'un partenariat entre différentes institutions publiques ainsi que des entreprises privées suisses et chinoises. Débuté en 2015 ce projet a été finalisé au courant du premier trimestre 2018.

Dans le cadre de ce projet, un modèle hydrologique complet du bassin a été développé pour évaluer l'impact des scénarios climatiques à moyen et long terme et ainsi appréhender des stratégies de gestion et de protection adaptées. Le CREALP, en collaboration avec le bureau d'études Hydrique Ingénieurs, a participé au développement et à l'amélioration de ce modèle ainsi qu'à la réévaluation des performances de prévisions hydrologiques.

Lors d'un workshop à Wuhan (Chine) en juin 2017, le CREALP et Hydrique Ingénieurs ont dispensé un cours de formation en modélisation hydrologique et hydraulique avec RS MINERVE destiné à 15

ingénieurs spécialistes du Changjiang River Scientific Research Institute (CRSRI), du Bureau of Hydrology (BOH), du Chinese Academy of Sciences (IHE) et du Nanjing Hydraulic Research Institute (NHRI). Durant ce cours de 2 jours, les participants ont appris les bases théoriques leur permettant de modéliser un bassin d'étude, simuler ses processus hydrologiques et analyser les résultats et la qualité de ceux-ci. Finalement, la réalisation de plusieurs exercices a permis en mettre en pratique les connaissances acquises.

En outre, les recherches menées sur la caractérisation des événements de sécheresse dans le bassin de la Jinsha ont abouti à la publication d'un article dans le journal *Hydrology and Earth System Sciences (HESS)* en février 2018. L'article "Searching for the optimal drought index and timescale combination to detect drought: a case study from the lower Jinsha River basin, China", fruit d'une collaboration entre bureaux d'études, universités et centres de recherche, propose l'utilisation d'indicateurs spatialisés pour caractériser les sécheresses historiques et ainsi pouvoir prévoir les futurs événements critiques.



Application d'indicateurs de sécheresse spatialisés pour la partie basse du bassin de la Jinsha. ©crealp 2017

Surveillance des eaux souterraines

Les activités réalisées en 2017 dans le cadre des différents mandats en lien avec la surveillance opérationnelle des eaux souterraines et la gestion des données y relatives ont porté principalement sur trois domaines :

- Renforcement du réseau de surveillance «Sources de montagne»
- Gestion des données «Qualité des eaux souterraines»
- Actualisation de la carte cantonale de protection des eaux souterraines

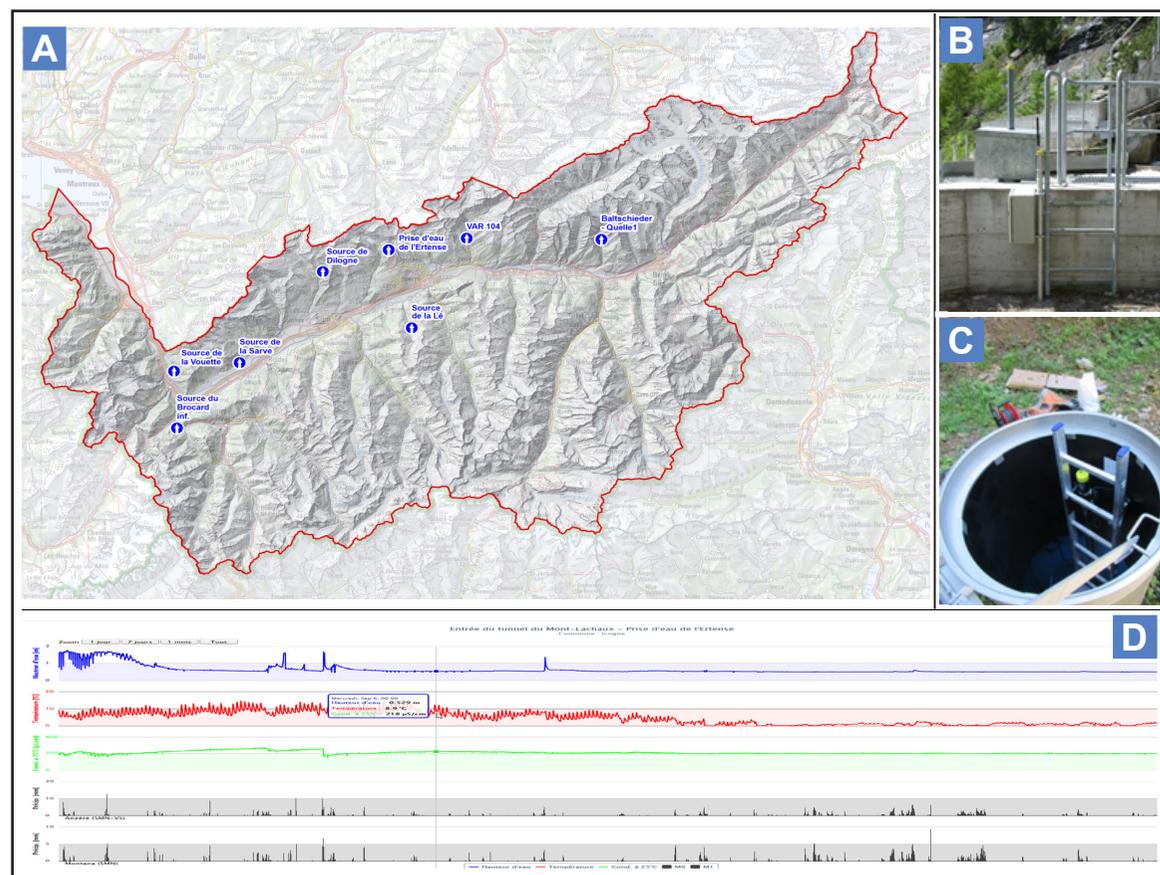
Réseau «Sources de montagne»

Sur demande du DMTE-SEN, deux nouvelles stations de mesure ont été mises en service pour la surveillance de captages appartenant aux communes d'Icogne (prise d'eau de l'Ertense) et de Varen (VAR104). Ces nouvelles installations portent à 9 le nombre de stations de mesure désormais rattachées au réseau de monitoring «Sources de montagne». Les observations effectuées concernent les niveaux d'eau et éventuellement les débits ainsi que les paramètres de base pour le suivi de la qualité physico-chimique des eaux (i.e. température et conductivité électrique).

Actualisation de la carte cantonale de protection des eaux souterraines

Sur mandat du SEN, le CREALP a repris les tâches relatives à la mise à jour périodique de

la carte cantonale de protection des eaux et à la gestion informatique des géodonnées afférentes, conformément aux modèles minimaux de données édictés par l'OFEV.



Réseau «Sources de montagne» (état fin 2017) : A) situation du réseau, B) Prise d'eau de l'Ertense (Commune d'Icogne) installée en juin 2017, C) Source VAR104 (Commune de Varen) installée en août 2017, D) Interface de consultation en ligne des données.

©crealp 2017

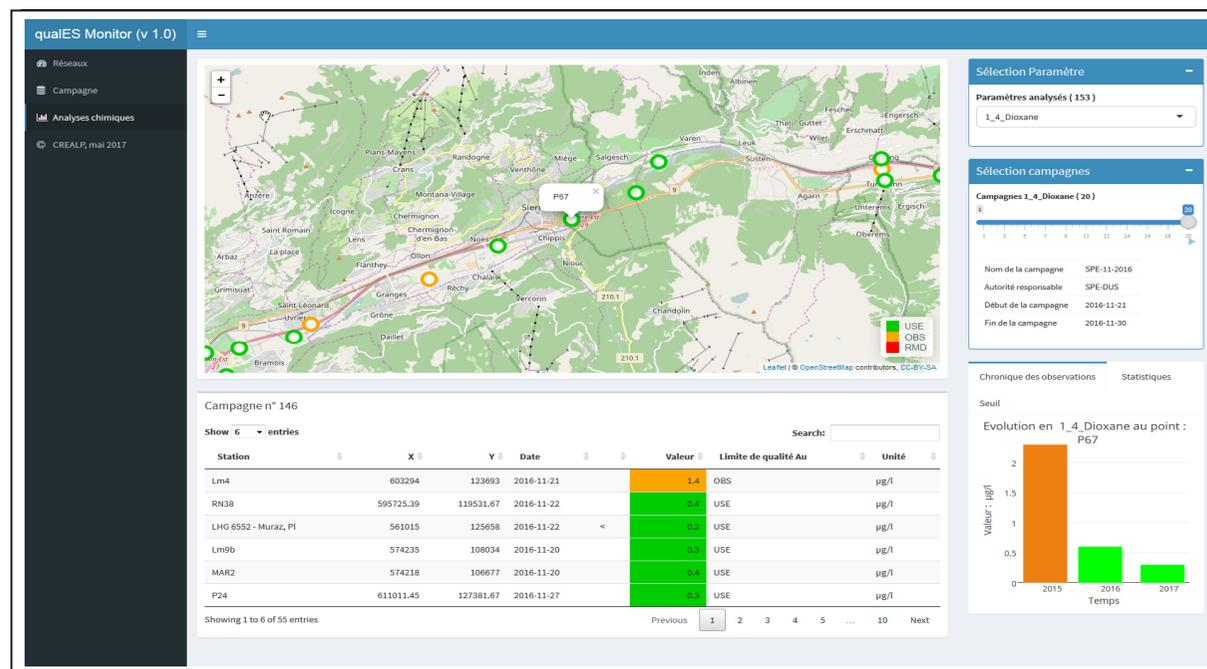
Gestion des «Qualité des eaux souterraines»

Consécutivement à l'élaboration et à l'implémentation dans REGIS fin 2016 du modèle de données dédié à la gestion des analyses de qualité des eaux souterraines, un important travail d'archivage des données 'qualité des eaux souterraines' (nappe et sources) a été réalisé en 2017 totalisant :

- 270 campagnes de mesures couvrant la période 2000-2017 et réalisées dans le cadre du programme national d'observation des eaux souterraines NAQUA, de la surveillance générale de la nappe phréatique, ou encore de la surveillance locale rattachée aux grands projets d'aménagement du territoire tels que la construction de l'autoroute A9 ou de la 3e correction du Rhône.
- 100'000 valeurs mesurées ou analysées concernant près de 600 substances chimiques et paramètres physico-chimiques différents.

Parallèlement et afin de répondre à la demande expresse du SEN de pouvoir accéder rapidement à cette première base de données à des fins d'analyse exploratoire, le CREALP a développé l'application QualES Monitor.

Se présentant sous forme d'un tableau de bord, cet outil orienté Data mining, permet de visualiser, analyser spatialement les données qui sont exposées sous forme de cartes, graphiques et tableaux interactifs et liés dynamiquement. Pour une campagne d'échantillonnage ou un paramètre donné, QualeES monitor permet une analyse spatio-temporelle des données disponibles dans REGIS.



Application qualES Monitor : le tableau de bord permet d'analyser les données de qualité des eaux souterraines sous forme spatiale, tabulaire et graphique. Les différents modes de représentation de l'information sont liés de manière dynamique.

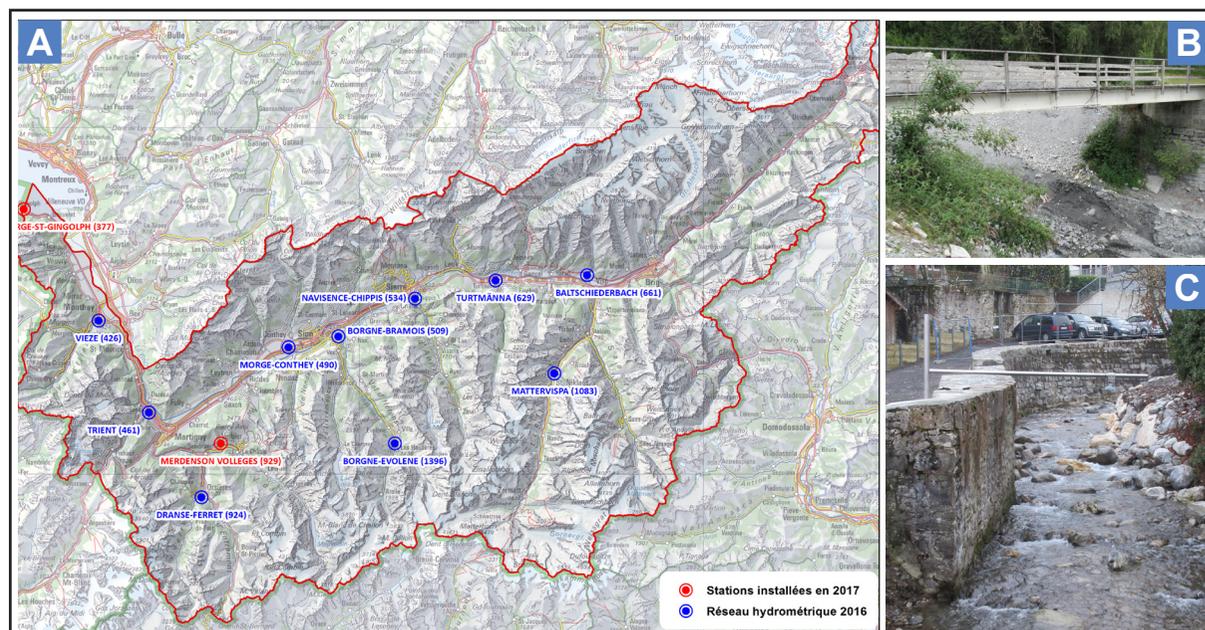
©crealp 2017

Intégration des réseaux de surveillance «Eaux souterraines» à la plateforme d'acquisition et de transfert de données SODA

Avec la mise en œuvre opérationnelle courant 2017 du système informatique SODA, le Canton s'est doté d'une solution intégrée et centralisée pour la collecte à distance, le stockage et la mise à disposition des données d'observation environnementales (DANA, HYDRO, METEO). Cette plateforme doit permettre de mutualiser les ressources techniques en matière de gestion des données de surveillance environnementale provenant de différentes sources: réseaux d'observation cantonaux, nationaux suisses (MétéoSuisse, OFEV) ou étrangers (France, Italie) ou encore de réseaux privés. Dans le cadre des différents mandats d'infogérance dont il est en charge (MINERVE, GUARDAVAL, REGIS), le CREALP assurera la gestion de la plateforme SODA. Après une phase de test réalisée fin 2017, l'intégration complète des réseaux de monitoring 'Eaux souterraines' devrait intervenir mi-2018. Cette étape devrait permettre de consolider et de rationaliser la gestion et maintenance desdits réseaux.

Réseau de surveillance des cours d'eau latéraux

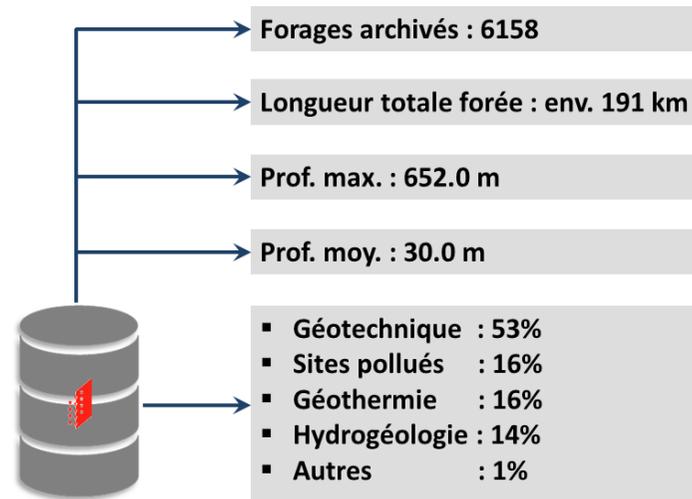
Sur mandats communaux, le CREALP a procédé en 2017 à l'installation de deux nouvelles stations de mesure hydrométriques dans le cadre de la mise en place des plans d'alarme et d'intervention des communes de St-Gingolph et Vollèges. Ces deux nouvelles unités portent à un total de 12, le nombre de stations du réseau de surveillance des cours d'eau latéraux.



Réseau de surveillance «Cours d'eau latéraux»(état fin 2017): A) situation du réseau, B) Station du Merdenson (Commune de Vollèges) installée en juin 2017, C) Station de la Morge (Commune de St-Gingolph) installée en avril 2017. ©crealp 2017

Géocadastre - Cadastre cantonal des sondages géologiques

Avec les soutiens technique et financier du Groupe Eaux souterraines du SEN et de la Section H2G du SRTCE, le CREALP a continué d'assurer la maintenance de l'application GEOCADAST et la validation des informations saisies par les différents contributeurs externes (env. 50). Près de 700 nouveaux forages ont été archivés en 2017 soit un accroissement de 12.5 % par rapport à 2016. Cette base de connaissance du sous-sol a de nouveau été mise à profit dans le cadre de la phase II de l'expertise Grundwasserproblematik – Visp dans l'extension du modèle d'écoulement 3D du bassin de Visp jusqu'à Brig et a nécessité le traitement de 250 forages. Basé sur l'approche qu'il avait proposée pour les besoins de la phase I, le travail d'extraction, d'encodage et de formatage numérique de l'information (hydro-) géologique issue de ces forages a de nouveau été réalisé par le CREALP.



OUTILS & SERVICES





Cartes & SIG

Systèmes d'information à référence spatiale cantonaux pour les dangers naturels

Logiciels

RS MINERVE - Outil de modélisation hydrologique et hydraulique

TeREsA - Outil de traitement et/ou d'analyse de données

Formation

Modélisation hydrologique et hydraulique

Dangers naturels

Expertises

Expertises en hydrologique et hydraulique

Suivi des travaux de Master et thèses

Systemes d'information à référence spatiale (SIRS) cantonaux pour les dangers naturels

En plus du travail continu de mise à jour des bases de données SIRS-DAGEO et -CRUES, le CREALP a oeuvré en 2017 à:

- La mise en place et l'animation du groupe de travail cantonal pour la gestion des géodonnées liées aux dangers naturels. Ce groupe permet avant tout de disposer d'un espace d'échange entre les divers spécialistes et de trouver des solutions communes à des problèmes communs.
- La correction et la préparation des géodonnées pour la livraison à l'OFEV, conformément à la loi sur la géoinformation (LGéo, 2007). A fin 2017, seules les cartes de dangers hydrologiques ont pu être livrées, mais un important travail de préparation a été effectué afin de pouvoir livrer en 2018 les cartes de dangers géologiques. Les cartes d'intensité et les zones de relevé devront également être fournies.

SIRS-DAGEO : Système d'Information à Référence Spatiale pour les dangers géologiques

SIRS-CRUES : Système d'Information à Référence Spatiale pour les dangers hydrologiques



Glissement superficiel aux Crosets (Val d'Illeiez). ©crealp 2017

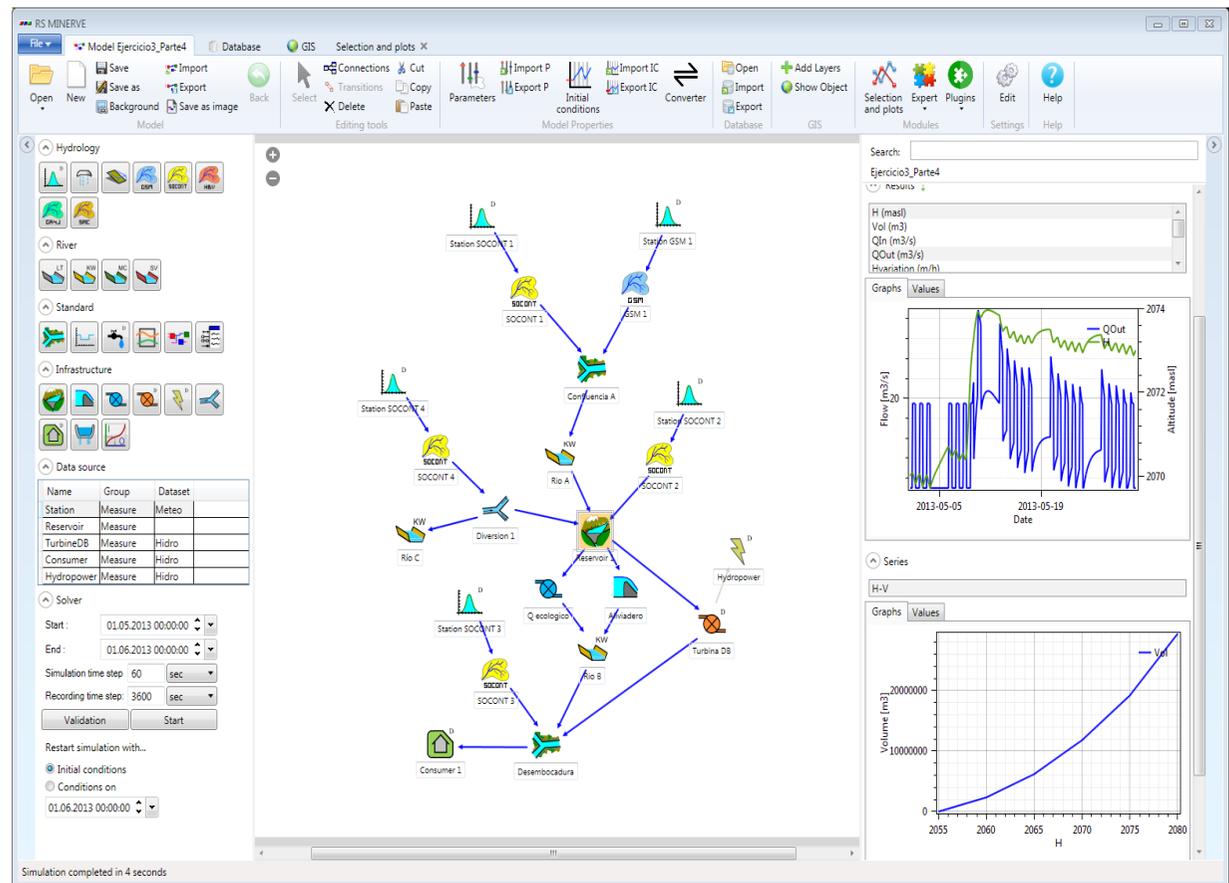
RS MINERVE - Outil de modélisation hydrologique et hydraulique

RS MINERVE est un logiciel gratuit destiné à la simulation des flux dans des systèmes à surface libre. Il permet la modélisation de réseaux hydrologiques et hydrauliques complexes selon une approche semi-distribuée.

En 2017, le logiciel a été consolidé et différents objets ont été améliorés. Entre autres, les objets hydrologiques offrent maintenant la possibilité de fournir comme résultat l'équivalent en eau de la neige (Snow Water Equivalent) pour effectuer des calages du stockage de neige. Le «Planner», qui permet de poser des règles de gestion pour les structures hydrauliques complexes, peut aussi maintenant donner un output basé sur des séries de la base de données ou du même modèle hydrologique. D'autres objets hydrauliques comme les turbines ou les réservoirs offrent comme résultat des variations temporelles des débits et des niveaux d'eaux, ce qui permet aussi de gérer ces objets selon des variations maximales, et ainsi permettre de quantifier le phénomène de marnage produit par les installations hydroélectriques.

Finalement, un plugin appelé «Optimizator» a été développé pour optimiser les paramètres des objets «Planner» dans le but de minimiser ou de maximiser

toute série du modèle. Cela permet par exemple de minimiser le débit pointe lors d'une crue ou de maximiser la production énergétique.



Interface RS MINERVE: exemple d'un modèle hydrologique avec partie des résultats à droite. ©crealp 2017

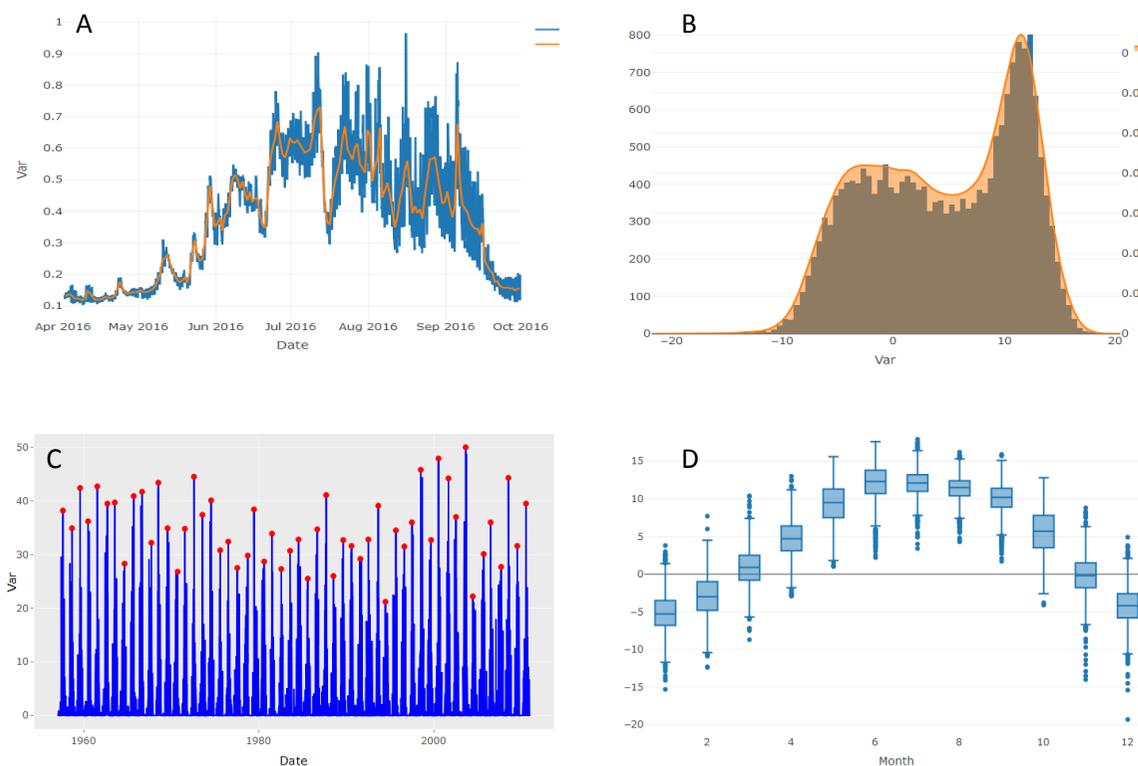
TeREsA - Outil de traitement et/ou d'analyse de données

TeREsA (Toolbox in R for Environmental Analysis) est un logiciel regroupant un ensemble d'outils permettant de gérer et d'analyser statistiquement des données environnementales. Libre d'accès, l'outil est désormais disponible sous la forme d'une application web.

TeREsA permet de traiter deux types de données :

- Des séries temporelles sur lesquelles peuvent être appliqués des traitements statistiques et des calculs d'index (sécheresse, valeurs extrêmes)
- Des données géo-référencées sur lesquelles peuvent être appliquées des fonctions géostatistiques.

Une formation sera disponible en 2018 afin de présenter cet outil aux bureaux d'études et autres acteurs potentiels (universitaires, services cantonaux, acteurs communaux).



Exemple de traitements implémentés par le logiciel TeREsA : A) Agrégation d'une série temporelle, B) Histogramme de distribution, C) Calcul des valeurs extrêmes, D) Représentation statistique. ©crealp 2017

Modélisation hydrologique et hydraulique

Depuis 2014, plus d'une vingtaine de cours en modélisation hydrologique et hydraulique ont été dispensés. Cette année 2017, de nouveaux cours ont eu lieu en Suisse, en Chine, en Espagne et au Pérou.

Ces formations visent à transmettre aux participants les compétences nécessaires pour adresser efficacement les problématiques liées à la gestion des ressources en eau et aux risques de crues.

De plus, différents cours de Master ont été réalisés à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne pour fournir des connaissances de base en modélisation hydrologique et hydraulique avec RS MINERVE.

Dangers naturels

Le CREALP a également pris part en tant que formateur au cours cantonal « Observateurs locaux/communaux en dangers naturels ».



Workshop de juin 2017, Wuhan, Chine. ©crealp 2017

COURS	CADRE	ORGANISATEURS	DATE & LIEU	PARTICIPANTS
Classes d'introduction – Modélisation hydrologique et hydraulique	Cours Réseaux hydrauliques et énergétiques, Master en Génie civil - EPFL	LCH-EPFL, CREALP	6 et 13 mars 2017, à l'EPFL, Lausanne, Suisse	44
	Cours Hydrologie urbaine, Master en Sciences et Ingénierie de l'Environnement – EPFL	EPFL, CREALP	29 mars 2017, à l'EPFL, Lausanne, Suisse	30
Cours de modélisation hydrologique et hydraulique avec RS MINERVE	Projet JINSHA	Hydrique Ingénieurs, CREALP	17 mars 2017 à l'Université de Nanjing, Chine	15
	Projet JINSHA	CREALP, Hydrique Ingénieurs	27 et 28 juin 2017 à Bureau of Hydrology, Wuhan, Chine	15
	Projet Glaciers+	SENAMHI, CREALP	11 à 13 Août 2017, Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Pérou	30
	Master en Hydraulique et Environnement – UPV (DIHMA)	CREALP, UPV (DIHMA).	18 et 29 décembre 2017 à l'UPV, Valencia, Espagne	15
Vérification de la sécurité aux crues des ouvrages d'accumulation : Application de la méthodologie CRUEX++ à l'estimation des crues extrêmes	Projet Cruex++	LCH-EPFL, OFEN, CREALP, Hydrique Ingénieurs	20 et 21 mars 2017 à l'EPFL, Lausanne, Suisse.	26
	Projet Cruex++	LCH-EPFL, OFEN, CREALP, Hydrique Ingénieurs	27 et 28 mars 2017 à Ittigen, Berne, Suisse.	28
Prévision et gestion opérationnelle des crues : le système MINERVE	Formation Cantonale « Observateurs locaux / communaux en dangers naturels »	Etat du Valais	8 et 9 mai 2017 aux Casernes, Sion, Suisse	25

Expertises en hydrologie et hydraulique

Appui aux bureaux et institutions

Le CREALP propose son expertise en matière d'hydrologie et hydraulique. En 2017, différents bureaux et institutions ont bénéficié d'un tel support. On citera notamment le calcul de la répartition des débits dans différents sous-bassins valaisans en fonction des captages existants ; la participation au groupe de travail pour la révision du règlement d'exploitation des accords d'Emosson concernant les eaux de l'Arve ; ou l'analyse de la gestion d'un événement survenu en Australie où des connaissances de pointe en gestion des crues étaient requises.

Calcul des crues extrêmes

Suite à la réalisation du projet Cruex++ ainsi qu'à la diffusion de la méthodologie, plusieurs sociétés d'aménagements hydroélectriques ont souhaité dimensionner la crue de sécurité pour différents barrages leur appartenant. Dans ce cadre, divers appuis techniques ont été fournis pour la réalisation des calculs à l'aide de la méthodologie Cruex développée par l'EPFL.

Modélisation hydrologique et hydraulique en collaboration avec l'université de BERNE

Le CREALP collabore avec l'Université de Berne dans le cadre du projet de recherche EXAR (« Bases crues extrêmes Aar-Rhin »). Cette collaboration consiste notamment en un appui pour la finition du modèle hydraulique réalisé avec RS MINERVE, l'amélioration du fonctionnement des modèles simplifiés de débordement des crues centennales et millénaires, l'optimisation du modèle pour la simulation sur le long terme et le développement d'un script en ligne de commande pour la simulation multiple.

Commission nationale de l'Atlas hydrologique Suisse

Le Dr. Javier García Hernández, directeur du CREALP participe depuis 2016 en tant que membre dans la Commission suisse de l'Atlas hydrologique (HADES).

HADES est une œuvre commune de l'hydrologie suisse qui met à disposition pour un grand nombre d'utilisateurs/trices, depuis plus de 20 ans, des informations de base en hydrologie, des connaissances spécifiques et des outils didactiques.

Validation de données hydrométriques pour Grande Dixence SA

Comme chaque année depuis 2009, la validation des mesures effectuées aux stations hydrométriques de Hohwäng et Cheilon a été effectuée par le CREALP, qui réalise pour cela un contrôle mensuel. Ces stations sont situées dans le grand collecteur de Grande Dixence (GD) et mesurent les débits transitant de la région de Zermatt vers le Val d'Hérens pour la première, et le débit entrant dans le barrage de la GD pour la seconde. De plus, le CREALP réalise aussi une visite annuelle des installations pour valider son fonctionnement.

Cette démarche a son importance autant pour GD que pour le Canton du Valais puisque les quantités d'eau validées sont prises comme valeurs officielles pour le calcul des redevances hydrauliques et leur répartition entre les communes concédantes.

Suivi des travaux de Masters et thèses

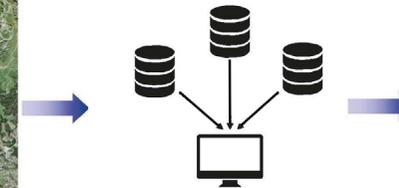
Le CREALP a participé au suivi d'un projet de diplôme réalisé à la Haute École Spécialisée de Suisse Occidentale de Sion (HES-SO Valais) par la Filière Energie et techniques environnementales et intitulé «*Du smart dans les réseaux d'eau ou comment optimiser une utilisation multiusage de l'eau*».

Par ailleurs, le CREALP a collaboré à un projet de master réalisé à l'Université Polytechnique de Valence (Espagne). Le travail intitulé «*Analyse de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau d'un bassin alpin dans la partie supérieure du bassin du Rhône en Valais, Suisse*» a montré les effets du changement climatique et du recul des glaciers en haute montagne sur la disponibilité en eau du bassin. Il a également mis en évidence l'importance d'une bonne gestion des ressources en eau pour s'adapter aux nouveaux scénarios climatiques.



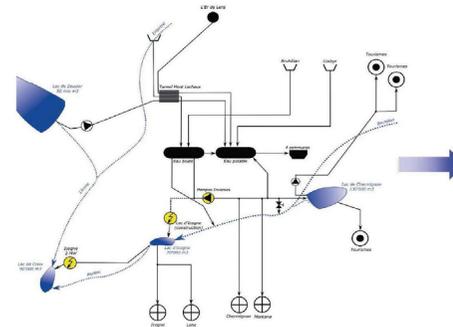
1) La région d'étude

- Enquête sur la région d'Icogne
- Etude des ressources en eau
- Définition des différents usagers



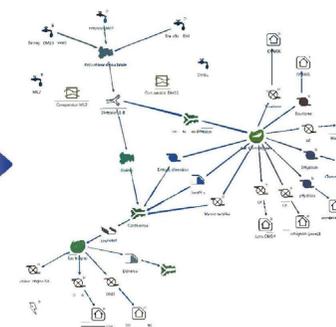
2) Base de données

- Acquisition des données
- Traitement des données



3) Schéma du réseau d'eau

- Schématisation des infrastructures
- Représentation des flux d'eau



4) Modèle numérique

- Logiciel utilisé : RS MINERVE
- Simulation des flux d'eau
- Simulation d'infrastructures hydraulique
- Implémentation de différentes gestions

Méthodologie de travail pour la réalisation d'un réseau multiusage de l'eau. ©Jeremy Schmid 2017

COMMUNICATION SCIENTIFIQUE



Conférences et séminaires

Publications

ÉVÈNEMENT	DATE	LIEU	
III Snow Water Equivalent intercomparaison	05-07.04	Aoste, Italie	●
Forum 2017 - FAN (Fachleute Naturgefahren Schweiz)	28.05	Thoune	-
Conférence Globalizing Polar Issues	11-13.09	Crans-Montana	-
Conférence annuelle 2017 - SCCER SoE	14-15.09	Birmensdorf	●
Colloque Eau et Tourisme	09.10.11	Sion et Sierre	-
Atelier Deep City Verbier: les ressources du soul-sol	16.11	Verbier	-
Swiss Geoscience Meeting	17-18.11	Davos	● ● ●
Conférence annuelle sur les Avertissements des Offices de la Confédération	07.12	Genève	-

- Résumé
- Article
- Poster
- Présentation

ARTICLES

Zeimetz, F., Schaepli, B., Artigue, G., García Hernández, J. and Schleiss A. J., (2017). Relevance of the correlation between precipitation and the 0°C isothermal altitude for extreme flood estimation. *Journal of Hydrology*, Volume 551, 177-187, ISSN 0022-1694, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.05.022>.

Zeimetz, F., García Hernández, J., Jordan, F., Fallot, J.-M. and Schleiss, A. J. (2017). Abschätzung von Extremhochwassern bei Talsperren nach der Methode CRUEX++. *Wasser, Energie, Luft*, Volume 109, num. 4, p. 261-270. ISSN: 0377-905x.

MANUELS

García Hernández, J., Paredes Arquiola, J., Foehn, A., and Roquier, B. (2017). RS MINERVE - Technical manual v2.12. RS MINERVE Group, Switzerland.

Foehn, A., García Hernández, J., Roquier, B. and Paredes Arquiola, J. (2017). RS MINERVE - User's manual v2.9. RS MINERVE Group, Switzerland.

Travaglini, E., Fluixá-Sanmartín, J., Alesina, A., Foehn, A. and García Hernández, J. (2017). TeREsA – Technical manual 1.2. CREALP, Switzerland.

RÉSUMÉS DE CONFÉRENCES

Fluixá-Sanmartín, J., García Hernández J., Fluixá-Sanmartín P., Paredes-Arquiola J. (2017). Impacts of climate change on the water resources of an Alpine catchment in the Upper Rhone Basin, Valais, Switzerland. Abstract Volume 15th Swiss Geoscience Meeting, Swiss Academy of Science (SCNAT), Davos, Switzerland, P10.10, 419-420.

Fortesa, J., García Hernández, J., Calsamiglia, A., Fluixá, J., García-Comendador, J., Lerma, N. and Estrany, J. (2017). Assessing hydrological modelling in a Mediterranean temporary river at event scale. International Symposium on "The effects of global change on floods, fluvial geomorphology and related hazards in mountainous rivers", 6-8 March, Postdam, Germany, p. 65-66.

Drenkhan, F., Huggel, C., García Hernández, J., Fluixá-Sanmartín, J., Seidel, J. and Muñoz Asmat, R. (2017). An integrative water balance model framework for a changing glaciated catchment in the Andes of Peru. EGU General Assembly Conference Abstracts, Vienna, Austria, Vol. 19, EGU2017-5818.

Drenkhan, F., Huggel, C., Seidel, J., Fluixá-Sanmartín, J. and García Hernández, J. (2017) Integrated water resources modelling under multiple drivers of change in the tropical Andes of Peru. XVI World Water Congress, Cancun, México.

Muñoz, R., Paredes, J., Huggel, C., Drenkhan, F. and García, J. (2017). Evaluation of methodologies

for interpolation of data for hydrological modeling in glacierized basins with limited information. EGU General Assembly Conference Abstracts, Vienna, Austria, Vol. 19, EGU2017-7410.

ORGANISATION



Le CREALP

Le CREALP est une fondation de droit privé à but non lucratif (art. 80 et suivants du Code Civil suisse) créée en 1968 par l'Etat du Valais et la Commune de Sion. Elle s'appuie sur deux entités: i) un Conseil de fondation qui oriente les axes de recherche et approuve le rapport d'activité, et ii) un Comité directeur qui supervise administrativement et financièrement le directeur du Centre et veille à ce que les objectifs fixés soient atteints. Le Conseil de fondation regroupe des représentants du Canton du Valais, de la Ville de Sion, de la Confédération, des Hautes écoles, et des praticiens directement impliqués dans les domaines de prédilection du CREALP.

Organe de contrôle

PKF Fiduciaire SA

cf. page 39 pour la signification des abréviations

Le Conseil de fondation

PRÉSIDENT

Jacques MELLY – Conseiller d'État - Chef du DTEE - Canton du Valais

VICE-PRÉSIDENT

*Raymond BUFFET – Directeur des Finances - esr SA - Ville de Sion

PRÉSIDENT DU COMITÉ DIRECTEUR

*Jean-Daniel ROUILLER – Ingénieur-Géologue

MEMBRES

Patrick AMOOS – Odilo Schmid & Partner AG, Brig

***Tony ARBORINO** – Chef OCCR3-DMTE

François Joseph BAILLIFARD – NORBERT SA, Martigny

Davide BERTOLO – Chef activités géologiques, Région Vallée d'Aoste

Ulrich BURCHARD – Burchard GmbH, Brig-Glis

Jérôme DUBOIS – HydroCosmos SA, Vernayaz

Olivier GUEX – Chef SFCEP-DMTE

Georges JOLIAT – Chef Travaux publics, Ville de Sion

Olivier LATELTIN – Responsable SGN - swisstopo, Berne

Raphaël MARCLAY – Conseiller municipal, Ville de Sion

Henri MASSON – Prof. honoraire - ISTE-UNIL

***Raphaël MAYORAZ** – Chef section CEGDN-SFCEP-DMTE

Xavier MITTAZ – SD Ingénierie Dénériaz & Pralong Sion SA, Sion

Nicolas MOREN – Chef SSCM-DFS

Gaspard NADIG – Juriste retraité

Jean-Christophe PUTALLAZ – Adjoint chef SDM-DMTE

Florian WIDMER – Alpiq Suisse SA, Lausanne

***Frédéric ZUBER** – Collaborateur scientifique SEFH-DFE

* membres du Comité directeur

DIRECTION ET ADMINISTRATION	FONCTION & TAUX D'ACTIVITÉ	THÈME
Javier GARCÍA HERNÁNDEZ <i>Dr. ès Sciences - EPFL</i> <i>Diplôme d'Ingénieur civil - UPV</i>	Directeur - 50% Expert en Hydrologie et Hydraulique - 50%	Crues, Eau, Expertises, Formation
Pascal ORNSTEIN <i>DESS en Informatique - UJF</i> <i>DEA en Hydrogéologie - UJF</i>	Directeur Adjoint - 40% Expert en Hydrogéologie et Géo-informatique - 60%	Sous-Sol, Eau, Portails, Cartes & SIG, Expertises, Formation
Marie-Hélène MAÎTRE <i>Licences ès Lettres en Géographie,</i> <i>Anglais et Géologie - UNIL</i>	Assistante de Direction - 80%	-
COLLABORATRICES ET COLLABORATEURS SCIENTIFIQUES		
Samuel ALESINA <i>MSc en Ingénierie de l'Environnement - EPFL</i>	Spécialiste Hydrologie - 100%	Crues, Formation
Jean-Yves DÉLÈZE <i>Diplôme de Géologue - UNIL</i>	Expert Géo-informatique - 50%	Instabilités de terrain, Portails
Benjamin DELFINO <i>MSc en Hydrogéologie-Sol-Environnement - UAPV</i>	Collaborateur scientifique en Hydrogéologie - 80%	Sous-sol, Eau
Guillaume FAVRE-BULLE <i>MSc en Géosciences de l'Environnement - UNIL</i>	Responsable Instabilités de terrain - 50%	Instabilités de terrain
Javier FLUIXÁ SANMARTÍN <i>MSc en Hydraulique et Environnement - UPV</i> <i>Diplôme d'Ingénieur civil - UPV</i>	Spécialiste Hydrologie et Hydraulique - 100%	Crues, Eau, Formation
Alain FOEHN <i>MSc en Ingénierie de l'Environnement - EPFL</i>	Spécialiste Hydrologie - 100%	Crues, Formation
Auréli FOLLONIER <i>MSc d'Ingénieur géologue - UNIL</i>	Responsable SIRS - Dangers géologiques - 80%	Instabilités de terrain, Sous-sol, Cartes & SIG

Roland MAGE <i>Diplôme d'Ingénieur géologue - UNIGE</i>	Expert Géothermie et Sites pollués - 80%	Sous-sol, Énergie, Séismes
Gilles MARCHAND <i>BSc en Informatique (génie logiciel) - HES-SO</i>	Analyste développeur - 90%	Logiciel, Portails
Stéphane MICHELOUD <i>Dr. ès Sciences - EPFL</i> <i>Diplôme d'Ingénieur en informatique - ETHZ</i>	Responsable IT Pôle GestCrues - 100%	Logiciels, Portails
Pascal MORARD <i>Diplôme de Géologue - UNIFR</i>	Spécialiste Hydrogéologie - 60%	Sous-sol
Thierry NENDAZ <i>MSc en Géographie - UNIL</i>	Collaborateur scientifique en Hydrogéologie - 80%	Sous-sol, Eau
Barnabé PACHE <i>BSc en Informatique - HES-SO Sierre</i>	Analyste développeur - 100%	Portails, Logiciels
Éric TRAVAGLINI <i>MSc pro EPGM - Equipement, Protection et Gestion des Milieux de Montagne - USMB</i>	Spécialiste Hydrométrie et Hydrologie - 100%	Crues, Eau, Logiciels
Chloé VEUTHEY <i>MSc en Géographie - UNIBE</i>	Responsable SIRS - Dangers hydrologiques - 80%	Crues, Cartes & SIG

COLLABORATEURS EXTERNES, CIVILISTES & STAGIAIRES

Dr. Éric BARDOU	Ingénieur en environnement
Edgar BELDA	Ingénieur civil
Grégoire GRICHTING	Opérateur de terrain
Jérémy MAYORAZ	Stagiaire
Matthew MOY DE VITRY	Spécialiste en développement web
Dr. Mario SARTORI	Expert en Cartographie géologique et Géologie structurale

PROJETS	PARTENAIRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES	PARTENAIRES FINANCIERS
MINERVE	Canton du Valais, MétéoSuisse Genève	OCCR3-DMTE
SismoRiv	HES-SO Valais-Institut Systèmes Industriels, TETRAEDRE, Geo2X	OFEV, SFCEP-DMTE, CREALP
Assimilation de données pour la modélisation hydrologique	LCH-EPFL, UPV, HydroCosmos, MétéoSuisse, Canton du Valais	CREALP, OFEN
Projet OFEV-CC	OFEV-Division Prévention des dangers SFP/SRTCE-DTEE, Geoval SA, DCM-consulting	OFEV SFCEP/SDM-DMTE
Glaciers +	UZH, LCH-EPFL, CARE Peru, MeteoDat	DDC
Gestion de l'eau et changement climatique - Chine	Ernst Basler + Partner, Hydrique Ingénieurs , Geotest	DDC

Canton du Valais

DEF : Département de l'Economie et de la Formation
DSIS : Département de la Sécurité, des Institutions et du Sport
DMTE : Département de la Mobilité, du Territoire et de l'Environnement
OCC : Organe Cantonal de Conduite
OCCR3 : Office Cantonal de la Construction du Rhône
SEFH : Service de l'Énergie et des Forces Hydrauliques
SFCEP : Service des Forêts, des Cours d'Eau et du Paysage du DMTE
SEN : Service de l'Environnement du DMTE
SDM : Service de la Mobilité du DMTE
SSCM : Service de la Sécurité Civile et Militaire du DSIS

Confédération suisse

DDC : Direction du Développement et de la Coopération
OFEN : Office Fédéral de l'Énergie
OFEV : Office Fédéral de l'Environnement

Institutions académiques

EPFL : Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse
LCH-EPFL : Laboratoire de Constructions Hydrauliques de l'EPFL
HES-SO : Haute École Spécialisée de Suisse Occidentale
UPV : Universitat Politècnica de València, Espagne
UZH : Université de Zurich, Suisse

FINANCES



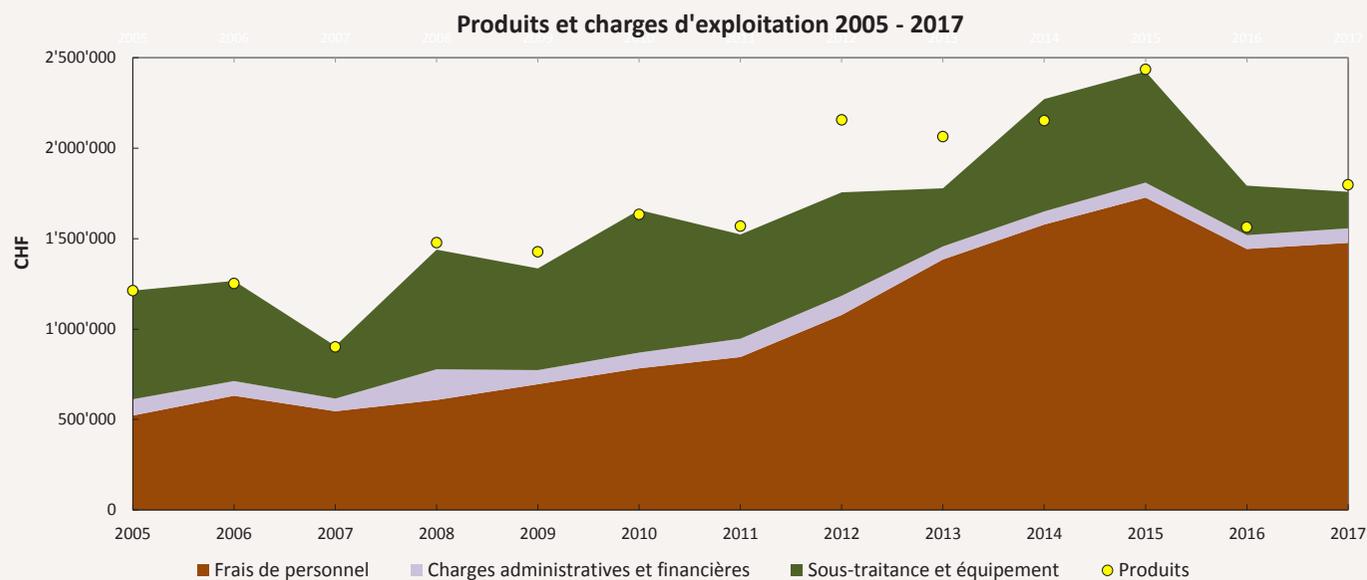
Résumé de l'exercice 2017

L'exercice 2017 s'est terminé avec un montant positif de CHF 38'228.02

Le total des produits s'élève à CHF 1'796'659.39 et celui des charges à CHF 1'758'431.37.

Le graphique des produits et charges indique l'évolution des trois composantes principales depuis 2005. Par rapport à l'exercice précédent, les frais de personnel ont augmenté de 2.35%, les charges administratives et financières ont augmenté de 5.06% et la sous-traitance et équipement a diminué de 26.26%.

	EXERCICE 2017	EXERCICE 2016
TOTAL PRODUITS	1'796'659.39	1'562'181.92
TOTAL CHARGES	1'758'431.37	1'792'526.72
RESULTAT DE L'EXERCICE	38'228.02	-230'344.80

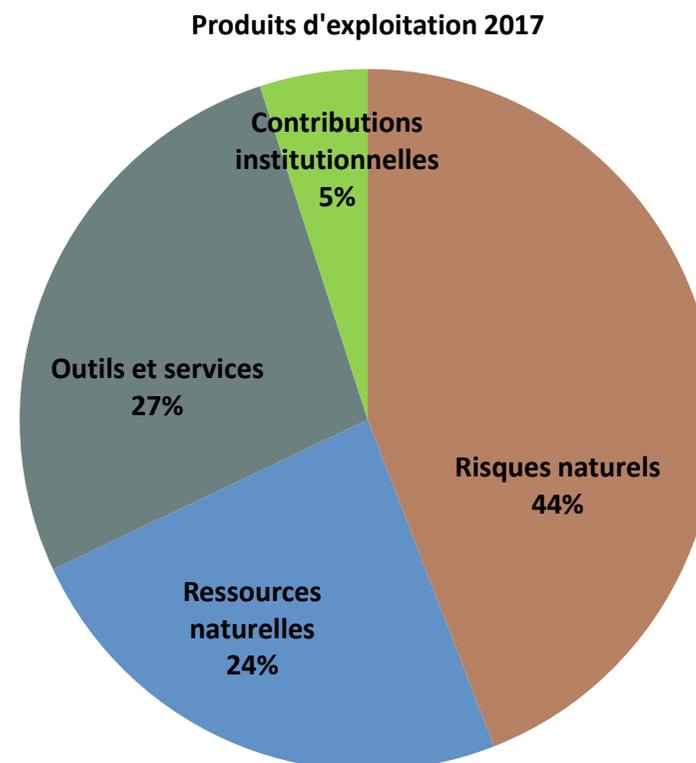


Détails sur les produits d'exploitation

COMPTE DE PROFITS ET PERTES 2017

PRODUITS	EXERCICE 2017 Fr.	EXERCICE 2016 Fr.
Produits nets des ventes de biens et prestations de services		
Risques naturels	792'024.96	574'515.79
Ressources naturelles	429'250.06	509'053.88
Outils et services	485'384.37	388'612.25
Contributions institutionnelles	90'000.00	90'000.00
TOTAL PRODUITS	1'796'659.39	1'562'181.92

PRODUITS D'EXPLOITATION 2017

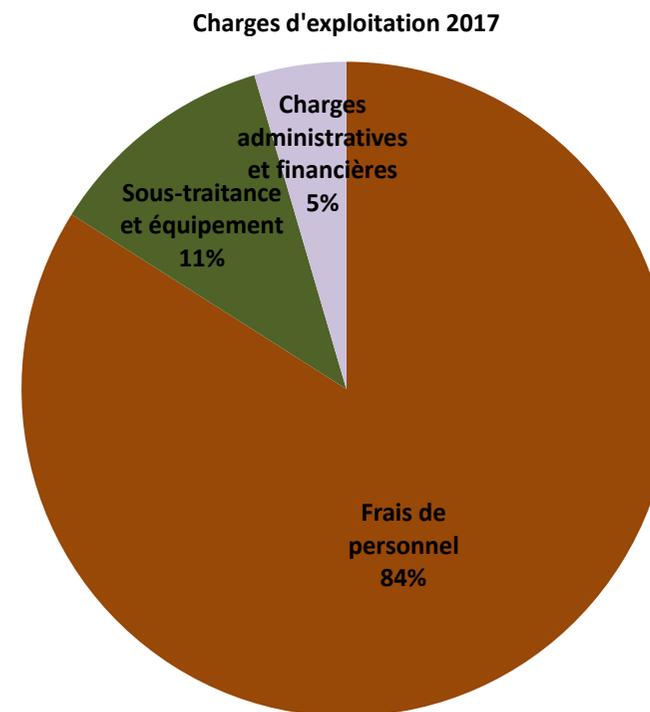


Détails sur les charges d'exploitation

COMPTE DE PROFITS ET PERTES 2017

CHARGES	EXERCICE 2017	EXERCICE 2016
	Fr.	Fr.
Charges de matériel	88'433.13	116'653.77
Frais de personnel	1'476'346.20	1'442'468.13
Autres charges d'exploitation	113'271.85	156'895.72
Charges d'administration	77'540.04	72'282.71
Amortissement	3'778.00	3'778.00
Charges et produits financiers	-937.85	448.39
TOTAL CHARGES	1'758'431.37	1'792'526.72

CHARGES D'EXPLOITATION 2017



*Charges administratives et financières = Charges d'administration + amortissement + charges et produits financiers

**Sous-traitance et équipement = Charges de matériel + autres charges d'exploitation

Bilan au 31.12.2017

BILAN AU 31.12.2017		
	EXERCICE 2017	EXERCICE 2016
	Fr.	Fr.
ACTIF		
Actif circulant		
Trésorerie	588'788.35	512'469.10
Créances résultant de la vente de biens et de prestations de services	641'104.45	626'909.32
Actifs de régularisation	11'859.55	6'750.00
Total de l'actif circulant	1'241'752.35	1'146'128.42
Actif immobilisé		
Immobilisations corporelles	9'128.90	12'906.90
Total de l'actif immobilisé	9'128.90	12'906.90
TOTAL DE L'ACTIF	1'250'881.25	1'159'035.32

BILAN AU 31.12.2017		
	EXERCICE 2017	EXERCICE 2016
	Fr.	Fr.
PASSIF		
Capitaux étrangers à court terme		
Dette résultant de l'achat de biens et de prestations de services	516'673.08	556'253.37
Passifs de régularisation	3'616.10	10'417.90
Total des capitaux étrangers à court terme	520'289.18	566'671.27
Capitaux étrangers à long terme		
Recapitalisation caisse de prévoyance	100'000.00	0.00
Total des capitaux étrangers à long terme	100'000.00	0.00
Capitaux propres		
Capital de fondation	100'000.00	100'000.00
Bénéfice reporté	492'364.05	722'408.85
Résultat de l'exercice	38'228.02	-230'044.80
	530'592.07	492'364.05
Total des capitaux propres	630'592.07	592'364.05
TOTAL DU PASSIF	1'250'881.25	1'159'035.32

Budget 2018

COMPTE DE PROFITS ET PERTES 2018

	EXERCICE 2018 Fr.
PRODUITS	
Produits nets des ventes de biens et prestations de services	
Risques naturels	680'000.00
Ressources naturelles	410'000.00
Outils et services	305'000.00
Contributions institutionnelles	90'000.00
TOTAL PRODUITS	1'485'000.00

COMPTE DE PROFITS ET PERTES 2018

	EXERCICE 2018 Fr.
CHARGES	
Charges de matériel	80'000.00
Frais de personnel	1'210'000.00
Autres charges d'exploitation	105'000.00
Charges d'administration	86'000.00
Amortissement	4'000.00
Charges et produits financiers	0.00
TOTAL CHARGES	1'485'000.00

REMERCIEMENTS



Les remerciements de la Direction et des collaborateurs du CREALP vont au Département de la Mobilité, du Territoire et de l'Environnement de l'État du Valais, ainsi qu'à la Municipalité de Sion, pour la confiance, l'intérêt et le soutien permanents qu'ils accordent au CREALP.

Sion, le 14 mai 2018

Jacques Melly

Conseiller d'État, Chef du DMTE

Président du Conseil de Fondation

