

ISSKA
SISKA
ISSCA
SISKA

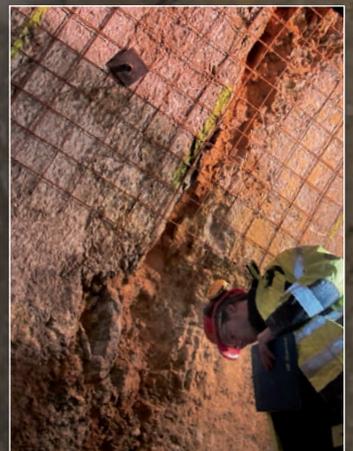


INSTITUT SUISSE DE SPÉLÉOLOGIE ET DE KARSTOLOGIE
SCHWEIZERISCHES INSTITUT FÜR SPELÄOLOGIE UND KARSTFORSCHUNG
ISTITUTO SVIZZERO DI SPELEOLOGIA E CARSOLOGIA
SWISS INSTITUTE FOR SPELEOLOGY AND KARST STUDIES



SOCIÉTÉ SUISSE DE SPÉLÉOLOGIE
SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR HÖHLENFORSCHUNG
SOCIETÀ SVIZZERA DI SPELEOLOGIA

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2014



SOMMAIRE

SCIENCES

- 2 **Swisskarst, 2014 année de clôture, mais ensuite ?**
- 3 **Les collaborateurs de l'ISSKA en 2014**
- 4 **KarstALEA: Evaluation du risque lié au karst de la galerie de sécurité du tunnel de Gléresse (BE)**
- 6 **Le rôle des pratiques d'épandage dans la pollution organique du captage communal de La Brévine (NE)**
- 7 **Autres activités du secteur scientifique**
- 7 **Sélection des publications 2014**

PATRIMOINE

- 8 **La stratégie nationale de la biodiversité et les écosystèmes souterrains**
- 9 **Assainissement de sites karstiques: au tour des Franches-Montagnes (JU)**
- 9 **Autres activités du secteur patrimoine**

PALEONTOLOGIE-BIOSPEOLOGIE

- 10 **Ossements d'ours dans le Jura bernois**
- 10 **Autres activités du secteur paléontologie - biospéologie**

ENSEIGNEMENT

- 11 **Guide d'excursion consacré à la vallée du Locle**
- 12 **Mise sur pied de cours destinés aux enseignants**
- 12 **Autres activités du secteur enseignement**
- 12 **L'ISSKA dans les médias en 2014**

VARIA

- 13 **Comptes & bilan**



Le mot du directeur

Un pas vers l'international

En raison d'un ralentissement temporaire observé début 2014, il n'a pas été possible de rattraper le retard pris en début d'année. D'un point de vue budgétaire, l'exercice 2014 a donc été juste équilibré (ou juste pas selon la manière de considérer les choses). Les chiffres se trouvent en dernière page du présent rapport.

Ce ralentissement nous a fait prendre conscience de notre fragilité et nous a incités à prendre des mesures. Nous avons réalisé que les projets de recherche, bien que non-rentables, nous donnaient une certaine souplesse pour occuper notre personnel lorsque d'autres activités ralentissent. Nous avons donc investi du temps en 2014 pour monter deux projets qui relèvent principalement de la recherche plus que du mandat. Il se trouve que les compétences développées à l'ISSKA commencent de trouver un écho à l'échelle internationale et les deux projets traduisent clairement cette tendance.

Le premier concerne la grotte de Lascaux où une étude très spécifique est souhaitée pour garantir au mieux la conservation du site. Les spécialistes du milieu souterrain avec des connaissances assez pointues en hydrogéologie, climatologie souterraine, minéralogie et microbiologie ne sont pas légion et notre institut, en s'entourant de partenaires, a finalement été retenu pour mener cette étude qui débutera début 2015.

Le second concerne l'approche KARSYS et fait suite au projet Swisskarst décrit dans le présent rapport (p. 2 et 3). Cette approche rencontre un vif succès, non seulement en Suisse, mais aussi à l'étranger. Or son application nécessite des outils spécifiques actuellement uniquement disponibles à l'ISSKA. Nous avons donc réuni quelques partenaires intéressés (France, Irlande, Chine) et avons monté un projet pour développer des outils permettant une application de la méthode avec peu (à terme pas) d'intervention de l'ISSKA. Certains modules seront payants afin de pouvoir garantir le maintien et le développement de cet outil. Le projet a été soumis début 2015 à un fonds de la Confédération, et nous espérons qu'il sera soutenu.

En 2015, pour la première fois de son histoire, une part significative (de l'ordre de 10%) du budget de l'ISSKA proviendra de l'étranger. Il est juste regrettable que cette part en Euros ait subitement fondu le 15 janvier dernier... C'est aussi ça l'internationalisation !

Pierre-Yves Jeannin



Pierre-Yves Jeannin

Swisskarst, 2014 année de clôture, mais ensuite ?



Arnauld Malard

En 2014 le projet Swisskarst se termine officiellement après quatre années de recherche, de développement méthodologique et de documentation des aquifères karstiques de Suisse. La méthode KARSYS est maintenant reconnue par la Confédération comme une approche efficace pour la documentation et la gestion du karst. La documentation des territoires non encore couverts fin 2014 devra donc se poursuivre dans les années qui viennent.

Initié en 2010, le projet Swisskarst s'est achevé début 2014 avec la remise du rapport final au Fonds National Suisse pour la Recherche Scientifique. La séance officielle de clôture s'est tenue en novembre. Les résultats du projet Swisskarst ont été bien accueillis et figurent dans deux des quatre documents de synthèse relatifs à la gestion des eaux en Suisse.

Cette année, la documentation des aquifères karstiques s'est achevée dans le canton de Saint-Gall et s'est poursuivie dans le canton du Valais pour le compte du Service de la protection de l'environnement. Fin 2014, plus d'un tiers du territoire karstique suisse est documenté; soit environ 200 systèmes dont les exutoires, les principales circulations souterraines et les bassins d'alimentation ont été définis.

Cette année, les développements ont porté sur (i) les aspects de cartographie des aquifères (notamment des bassins d'alimentation des systèmes karstiques) et (ii) sur la mise au point d'un outil permettant la génération de conduits. Ces développements sont maintenant intégrés dans le processus et nous permettent de

documenter les caractéristiques d'un aquifère plus facilement, puis de simuler la recharge du système et la circulation dans les conduits. Des applications de cette approche se retrouvent maintenant dans la plupart des projets du secteur Science de l'ISSKA.

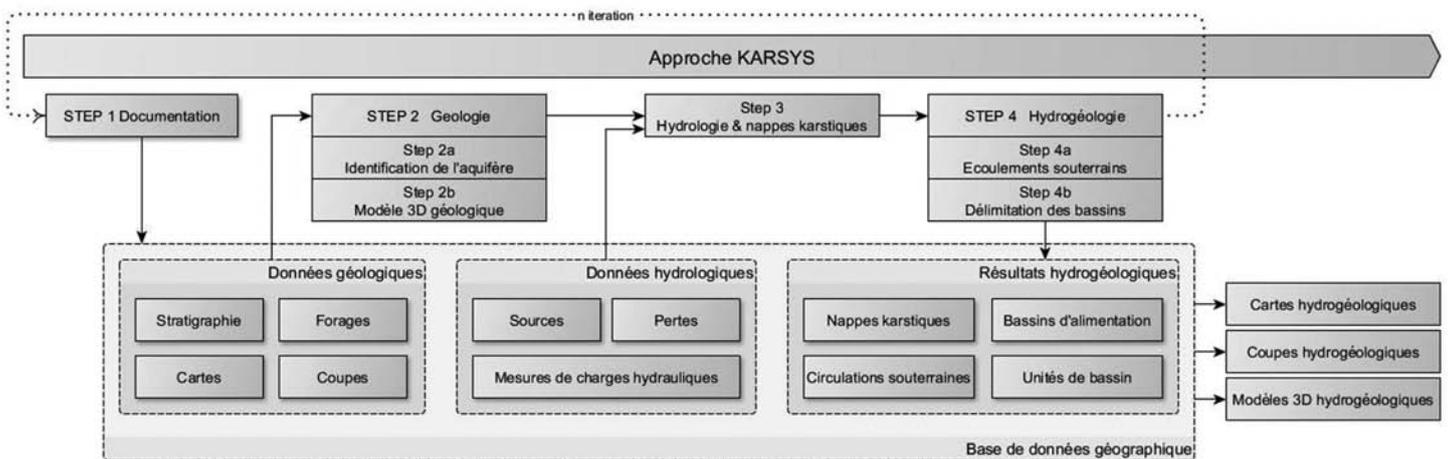
Sur le plan international, l'approche KARSYS et les résultats du projet ont été largement présentés lors de conférences et de workshops (Bosnie, Espagne, Italie). Ces manifestations sont l'occasion de promouvoir l'approche auprès d'institutions étrangères qui cherchent constamment des outils de gestion efficaces pour les eaux souterraines en milieu calcaire. Des applications sont prévues en 2015 en Irlande, France et Chine ; d'autres suivront.

Comme l'année 2013, l'année 2014 a été riche en publications (Suisse, Slovénie et Espagne) et en actions de communication via des émissions radio et télévision.

La question se pose maintenant de poursuivre sur le territoire suisse la documentation initiée dans le cadre du Programme de Recherche via d'autres

Plus d'informations

Les informations relatives au projet Swisskarst: résultats, conférences, publications sont disponibles sur le site www.swisskarst.ch



Workflow de l'approche KARSYS.

sources de financement. L'OFEV et Swisstopo ont manifesté leur intérêt pour soutenir la poursuite de la documentation dans les années à venir. D'une part, ces instances appuient nos démarches auprès des cantons non encore documentés et, d'autre part, elles soutiennent directement des projets visant à intégrer les résultats du projet sur les plateformes des données fédérales. En marge de Swisskarst, des études relatives à l'évaluation des capacités de stockage des aquifères karstiques ont été menées pour le compte de l'OFEV et les premiers chiffres montrent que ces aquifères stockent entre 3 et 10% de la recharge annuelle au cours d'un cycle hydrologique.

Pour 2015, la documentation se poursuit dans le canton du Valais et des projets sont envisagés dans les cantons des Grisons, Soleure et Bâle-Campagne. Des discussions sont aussi en cours avec les cantons de Lucerne et d'Argovie qui ont manifesté leur intérêt pour KARSYS.

A travers ce rapport annuel, l'ISSKA tient à remercier tous les partenaires qui ont soutenu

et accompagné le projet Swisskarst depuis son lancement: cantons, communes, offices fédéraux, bureaux de géologie, collaborateurs, stagiaires et civilistes.

Arnaud Malard, Pierre-Yves Jeannin



La source karstique du Torrent (NE) en crue le 14 avril 2008.

Les collaborateurs de l'ISSKA en 2014

Collaborateurs réguliers

Nom	Secteurs d'activité	Activité
Denis Blant	Science, patrimoine	50 %
Michel Blant	Science, paléontologie	20 %
Constanze Bonardo	Secrétariat	65 %
Urs Eichenberger	Science, enseignement	75 %
Philipp Häuselmann	Science	50 %
Pierre-Yves Jeannin	Administration, science	90 %
Arnaud Malard	Science, doctorant	100 %
Georges Naman	Informatique	35 %
Julien Oppliger	Science, paléontologie	10 %
Demian Rickerl	Science	80 %
Jonathan Vouillamoz	Science	80 %
Eric Weber	Science	75 %
Rémy Wenger	Adm., patrimoine, sécurité	50 %

Stagiaires / Civilistes

Valentin Chopuis	civiliste
Swann Destouches	civiliste
Clément Durieu	stagiaire
Guillaume Frund	civiliste
Olivier Jearmann	civiliste
Dimitri Paratte	stagiaire
Gillian Lüthi	civiliste
Valentin Sordet	civiliste



Une partie de l'équipe de l'ISSKA & friends en balade au Creux-du-Van.

KarstALEA : évaluation du risque lié au karst de la galerie de sécurité du tunnel de Gléresse (BE)



Eric Weber

La méthode KarstALEA ainsi qu'un modèle hydraulique ont permis d'évaluer les venues d'eau potentielles dans la future galerie de sécurité du tunnel de Gléresse en considérant, d'une part les probabilités de recoupement de conduits, mais aussi fonction de leurs tailles respectives et des mises en charge potentielles de l'aquifère à cet endroit. Un système de suivi en temps réel et de prévision des mises en charge et des débits du système a été mis en place pour la durée de l'excavation (1^{er} semestre 2015).

Au pied de la chaîne du Jura, en bordure du lac de Biemme, le tunnel routier de Gléresse (Ligerz), achevé en 1991, permet d'éviter le village du même nom. Initialement le tunnel routier devait se prolonger vers l'est pour contourner le village de Douanne (Twann). Le projet est encore en discussion aujourd'hui; seule une galerie de reconnaissance a été percée sous les gorges de Twann. Cette dernière a recoupé plusieurs conduits actifs et les arrivées d'eau dans la galerie dépassent 2 m³/s en hautes eaux

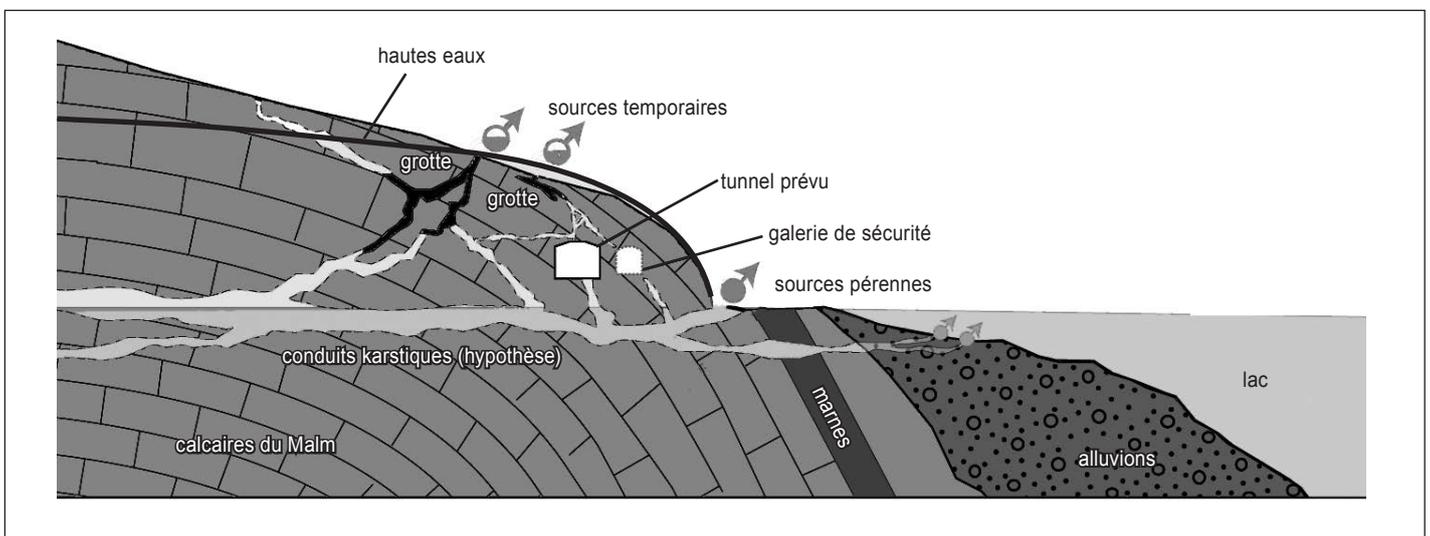
Le système karstique de la source de la Brunnmühle est connu des spéléologues depuis longtemps. La source pérenne de la Brunnmühle, située à 40 m du lac, est captée par plusieurs forages pour l'alimentation en eau potable des communes voisines. L'émergence supérieure, le Wasserhoolloch, a été exploré et topographié dans les années 70 par les spéléologues du club Bernerhöhlenforscher. Ces deux émergences karstiques sont distantes de 300 m pour un dénivelé de 44 m. En crue, souvent au printemps, les conduits karstiques se mettent en charge jusqu'au débordement du Wasserhoolloch et d'autres exutoires des

gorges de Douanne. Les volumes d'eau sont considérables puisque le bassin d'alimentation s'étend jusqu'au sommet du Chasseral, 1'200 m plus haut que les exutoires. On estime que le débit en crue dépasse fréquemment 10 m³/s.

Ce contexte hydrogéologique particulier, avec de multiples émergences permanentes et de trop-plein situées à proximité immédiate du tunnel, suscite de nombreuses interrogations dont celle de la position probable des conduits qui connectent ces différents exutoires. Le percement d'une nouvelle galerie entraîne un risque de recouper un conduit important du réseau karstique dont les venues d'eau sont susceptibles de nuire au chantier et à la sécurité des ouvriers. C'est dans ce contexte que l'ISSKA a été mandaté pour appliquer la méthode KarstALEA au tracé de la galerie et étudier en détail le fonctionnement hydraulique du système karstique de la source de la Brunnmühle.

En complément de la méthode KarstALEA, un modèle hydraulique des conduits connus et supposés a été créé afin de comprendre les relations entre les mises en charge, l'activation

Schéma des exutoires du système karstique de Brunnmühle et fonctionnement hydrogéologique supposé.



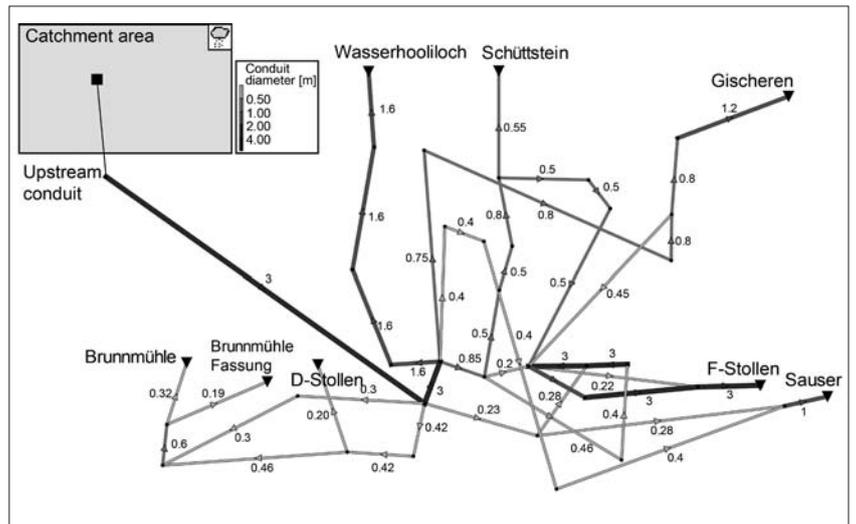
des exutoires et les débits potentiels transitant dans ces conduits. Les résultats du modèle ont montré que, si la galerie de sécurité devait recouper un conduit karstique de plus de 0.5 m de diamètre en période de hautes eaux (débordement du Wasserhoolloch), une venue d'eau supérieure à 1,4 m³/s pourrait se produire dans le tunnel. Au-delà de ce débit, la sécurité du chantier n'est plus assurée et l'évacuation des eaux devient problématique.

Partant de ce constat, il a été décidé de mettre en place un système de suivi des charges et des débits de base du système karstique. Ces données sont intégrées en temps réel dans un modèle hydrologique qui permet de calculer, à partir des prévisions météorologiques actualisées toutes les heures, une prévision des charges et des débits du système jusqu'à 10 jours. Lorsque la charge dans le système dépasse le seuil d'alarme (débit potentiel supérieur à 1,4 m³/s), l'excavation du tunnel est stoppée et le chantier est évacué. De plus, en cours de percement, un suivi détaillé des karsts recoupés a été mis en place afin de donner au maître d'ouvrage une évaluation précise et rapide du traitement de chaque occurrence karstique significative (drainage, by-pass, obstruction).

Le suivi hydrogéologique de la galerie de sécurité du tunnel de Gléresse se terminera fin 2015. Ce système de suivi et d'alerte en temps réel avec une prévision du niveau de l'aquifère est unique. Cela a été rendu possible grâce aux campagnes de mesures et à l'interaction de plusieurs technologies de pointe développées par nos partenaires (e-dric.ch et Tetraedre sarl). Un premier article traitant de la méthodologie a été présenté en congrès et un second article traitant de la méthode et des résultats est en cours de publication. Il y a un intérêt certain à développer ce type d'approche moderne pour les ouvrages souterrains dans le karst et nous espérons que cela suscite un écho positif et de futures collaborations.

Eric Weber, Arnauld Malard

Déversoir installé en février 2015 pour mesurer le débit de la galerie de reconnaissance. Ces données serviront à améliorer le modèle de conduit.



Modèle de conduits utilisé pour simuler les écoulements dans le karst à partir de l'eau du bassin versant.



Galerie de reconnaissance stoppée en raison des venues d'eau karstique.



Le rôle des pratiques d'épandage dans la pollution organique du captage communal de La Brévine (NE)



Demian Rickerl

Le puits d'alimentation en eau potable de la commune de La Brévine (NE) est sujet depuis de nombreuses années à des pollutions organiques et bactériologiques chroniques. Conscient de la dégradation de la situation, le Syndicat des Eaux de la Vallée de La Brévine (SEVAB) a mandaté l'ISSKA pour apporter des éléments de réponse quant à l'origine et aux mécanismes des pollutions.

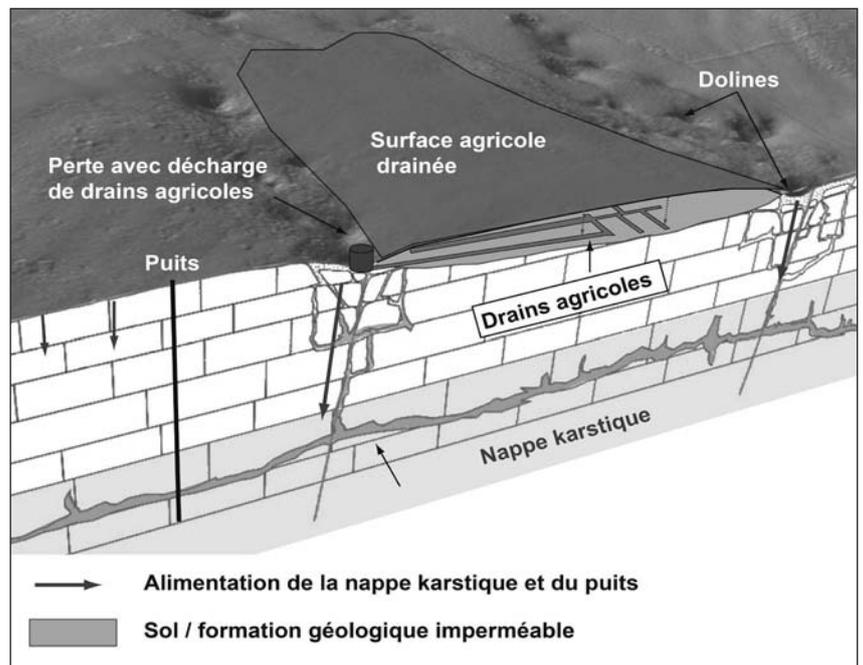
Entre 2012 et 2014, l'ISSKA a effectué deux études pour le compte du SEVAB dont l'objectif était de cibler les principales zones à l'origine des contaminations et les mécanismes de circulation des polluants vers les puits.

En 2012, la méthode KARSYS a été appliquée au périmètre supposé d'alimentation du puits afin de mieux comprendre le transit de l'eau entre la surface du sol et le pompage. Cette étude avait conduit à étendre considérablement les limites du bassin d'alimentation du puits vers l'est de la vallée de la Brévine.. Un essai de traçage avait d'ailleurs confirmé les résultats du modèle KARSYS.

La deuxième étude avait pour objectif de caractériser les zones les plus sensibles du bassin d'alimentation étendu sur lequel deux types principaux d'infiltration peuvent être distingués :

- 1) une infiltration homogène et diffuse sur les versants de la vallée où les calcaires (aquifère principal du Malm) affleurent ;
- 2) une infiltration directe et très concentrée par le biais de pertes s'ouvrant au contact entre les molasses imperméables du fond de vallée et les calcaires en bordure.

Ces pertes sont utilisées comme exutoires des drainages des surfaces agricoles. Elles ont été identifiées sur le terrain et leurs bassins respectifs ont été dimensionnés. En fonction des résultats des essais de traçage et du contexte géologique, la probabilité qu'un secteur de pertes puisse alimenter le puits a été évaluée.



Un test d'épandage de polluant organique (lisier) a été réalisé en 2014 sur une parcelle drainée vers une perte. L'eau des drains a été échantillonnée, ce qui a permis de suivre l'arrivée des polluants organiques et bactériologiques à la hauteur des pertes et de les corrélérer aux précipitations qui ont suivi l'épandage. Lors des épandages, les conditions météorologiques jouent un rôle significatif dans le transport et la persistance des polluants organiques jusqu'à la nappe.

Des cartes de zones particulièrement vulnérables ont été établies et des recommandations émises afin de réduire l'épandage aux zones et périodes les moins délicates. Ces directives ont été présentées aux agriculteurs qui les ont relativement bien accueillies. La mise en place de ces mesures a déjà permis d'abaisser significativement les problèmes de pollution du puits.

Demian Rickerl

Représentation schématique du contexte géologique de la vallée de La Brévine. Le puits exploite les eaux de la nappe karstique - elle-même alimentée par les eaux de surface.

Autres activités du secteur scientifique

Comme les années précédentes, quelques gros postes peu rentables sont intervenus courant 2014.

1) L'élaboration de futurs projets de recherche a pesé relativement lourd (550 heures). Il s'agissait principalement de l'élaboration du projet « Visual KARSYS » faisant suite au projet Swisskarst et du projet Lascaux, annulé en 2013, qui a été relancé, et que nous avons obtenu cette fois-ci.

2) La fin du projet Swisskarst (colloques, workshops, rapports finaux, etc.) nous a coûté près de 1200 heures (env. 200 pour Pierre-Yves Jeannin, 1000 pour le doctorant).

3) L'encadrement de travaux de thèse et de diplôme et surtout la participation à un projet de recherche de l'ETH-Z sur l'effet de la karstification sur l'interprétation sismique ont ajouté plus de 100 h au budget prévu.

4) La rédaction d'articles scientifiques a aussi utilisé un peu plus d'heures que prévu.

Heureusement, plusieurs mandats, couvrant les frais qu'ils génèrent, sont également venus en cours d'année. Parmi les projets importants réalisés en 2014, en plus du projet Gléresse présenté en pages 4 et 5, on citera les projets suivants. Le suivi environnemental de la grotte de Milandre (voir aussi rapport annuel de 2010) a permis de suivre en particulier le fonctionnement du système d'injection d'eau sous l'autoroute et l'évolution des teneurs en CO₂ dans la grotte et les sols. Une réflexion sur le transport des particules dans le système, complémentaire aux observations faites pour la route, est en cours dans une thèse de l'Université de Neuchâtel. Un projet d'évaluation du danger

d'effondrement lié au karst dans le canton de Neuchâtel (application de l'approche présentée dans notre rapport annuel de 2012) a permis non seulement d'élaborer une carte d'évaluation de danger, mais aussi une carte indicative du karst (voir page 8 du rapport annuel de 2013). L'application de l'approche KARSYS sur une partie du canton du Valais permet de mieux comprendre et protéger les ressources en eau du secteur étudié. Le projet de synthèse des données géophysiques en vue d'exploitations géothermiques profondes pour Axpo a esquissé les ressources et études complémentaires futures dans ce domaine. L'élaboration d'une carte pour l'implantation de sondes géothermiques dans le canton de Vaud fournit une base explicite pour l'autorisation et le dimensionnement des ouvrages. Le travail de cartographie géologique pour Swisstopo, feuille Beatenberg avance petit à petit. Le cadre géologique du réseau des Siebenhengste se précise avec ce travail et inversement, la carte bénéficie largement des observations faites dans les grottes. Une évaluation des caractéristiques de stockage des aquifères karstiques suisses a été réalisée pour l'OFEV, apportant un nouvel éclairage sur la caractérisation des systèmes karstiques. Le suivi des données liées à la gestion du Caumasee (Flims, GR) a permis de garantir la durabilité de la gestion de ce lac. D'autres projets plus petits ne sont pas mentionnés ici.

A noter encore que la recherche de mandats (principalement l'élaboration d'offres et les présentations/discussion associées) a représenté plus de 500 h en 2014. Les projets qui en découleront n'interviendront pour la plupart qu'en 2015, ou même plus tard.

Le personnel de l'ISSKA a aussi participé à des congrès afin de faire connaître nos travaux et développements.

Publications 2014

BLANT M., OPLIGER J., MÜLLER W. (2014): Les ossements d'ours de la grotte aux Amblytèles. *Cavernes* 58 (2014), 13-17.

GABROVŠEK F, HÄUSELMANN PH, AUDRA P (2014): 'Looping caves' versus 'water table caves': The role of base-level changes and recharge variations in cave development. *Geomorphology* 204: 683-691.

HÄUSELMANN Ph., OGH. (2014): Die Höllgrotten bei Baar (ZG): ein einzigartiges Beispiel schweizerischer Primärhöhlen. *Stalactite* 64(1), 19-24.

HÄUSELMANN Ph. (2014): Neues von den Höhlen zwischen Thunersee und Hohgant. *Uferschutzverband Thuner- und Brienersee, Jahrbuch* 2014, 31-52.

JEANNIN P.-Y. (2014): Karst Hydrogeology (chapter 18) – In: Saeid Eslamian (ed): *Handbook of Engineering Hydrology, Vol. 1: Fundamentals and Applications*, CRC Press Taylor and Francis Group, 379-409.

LACHASSAGNE P., AUNAY B., FRISSANT N., GUILBERT M., MALARD A. (2014): High-resolution conceptual hydrogeological model of complex volcanic islands: a Mayotte, Comoros, case study. *Terra Nova*, 26: 307-321

MALARD A., JEANNIN P.-Y., RICKERL D. (2014): Impact of a tunnel on a karst aquifer: application on the Brunnmühle springs (bernese jura, Switzerland). In: B. Andreo et al., editor. *Hydrogeological and environmental investigations in karst systems*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. pp. 457-463.

MALARD A., JEANNIN P.-Y., SINREICH M., WEBER E., VOUILAMOZ J. et al. (2014): Praxisorientierter Ansatz zur Kartographischen Darstellung von Karst-Grundwasserressourcen - Erfahrungen aus dem SWISSKARST-Projekt. *Grundwasser - Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie* 19(4): 237-249.

MALARD A., JEANNIN P.-Y., WEBER E. (2014): Assessing the contribution of karst hydrological flows in the extremely high water events of the Suze river affecting the city

of Bienne (Switzerland). In: G. Lollino et al., editor. *Engineering geology for society and territory - volume 3, river basins, reservoir sedimentation and water resources*. Springer International Publishing Switzerland. pp. 175-180.

MALARD A., JEANNIN P.-Y., WEBER E., VOUILAMOZ J. (2014): Assessing karst aquifers in Switzerland: the 2010/2013 Swisskarst project. G. Lollino et al., editor. *Engineering geology for society and territory - volume 3, river basins, reservoir sedimentation and water resources*. Springer International Publishing Switzerland 2014, 569-572.

TURK J., MALARD A., JEANNIN P.-Y., GABROVŠEK F., PETRIC M. et al. (2014): Hydrogeological interpretation of the alpine karst massif by application of a KARSYS approach (Kanin case study, Julian Alps). *Hydrological Processes*, Published online in Wiley Online Library: DOI: 10.1002/hyp.10313.

La stratégie nationale de la biodiversité et les écosystèmes souterrains

Une stratégie nationale de la biodiversité devrait assurer la conservation de la diversité des habitats, de la flore et de la faune en Suisse. Les connaissances actuelles des espèces vivant dans les grottes ne sont toutefois pas suffisantes pour une prise en compte dans un plan d'action avec des mesures concrètes.



Christian Lüthi

Le maintien de la diversité naturelle des habitats, des espèces et de la diversité génétique est très important pour notre développement futur, car ces facteurs rendent des services d'importance vitale. La biodiversité reste toutefois menacée par le déclin continu des espèces et des habitats de grande valeur écologique. Ceci s'applique également aux habitats tels que les grottes, qui restent souvent des espaces cachés à nos yeux.

Malheureusement, il manque encore des connaissances expertes pour les habitats et espèces vivant sous terre dans de nombreux secteurs. Cela a entraîné une sous-estimation des cavités et des eaux souterraines qui n'ont souvent pas été incluses en tant que zones d'habitat (par exemple par le monitoring de la biodiversité ou des plans d'action).

Dans la liste des espèces menacées d'extinction ("liste rouge") on ne trouve aucun animal vivant exclusivement en grotte, et parmi les espèces prioritaires nationales (espèces menacées d'extinction pour lesquelles la Suisse a une responsabilité particulière) on trouve seulement le coléoptère *Trichaphaenops sollaudi* (ssp. *jurassicus*).

En raison du manque de connaissances à son sujet, il se trouve que le copépode *Gelyella monardi* - une espèce dont la conservation en Suisse est d'envergure internationale - manque dans la liste.

Afin de mieux utiliser les instruments existants pour pouvoir appliquer des mesures de conservation des écosystèmes souterrains, il est crucial d'avoir une meilleure vue d'ensemble de ces habitats. Avec le soutien de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), la Commission du Patrimoine spéléologique de la Société suisse de spéléologie (SSS) travaille sur un modèle qui, d'après les informations de la Banque de données des cavités suisses, donnerait une évaluation de la qualité potentielle de l'habitat souterrain.



Le papillon cavernicole *Scoliopteryx libatrix* et l'araignée *Meta menardi* (Photo Heiko Bellmann) sont des représentants de la faune souterraine que l'on rencontre fréquemment. D'autres espèces sont bien moins connues, voire encore inconnues!

Pour ce faire, nous avons cherché en 2014 le contact à l'échelle nationale et internationale avec des experts et spécialistes de la faune spécifique des habitats souterrains. Après une recherche des fondements nécessaires pour une évaluation objective de ces habitats, un concept pour un catalogue de critères a été établi. Durant l'année en cours, il sera important d'estimer avec quels facteurs et quel effort (pour l'utilisation et toutes les études complémentaires) un premier aperçu de la qualité de l'habitat souterrain peut être déduit des archives existantes de la SSS concernant les 9'000 grottes de Suisse. Ensuite, le modèle pourra être revu et affiné avec un projet pilote dans le terrain.

Christian Lüthi

Assainissements de sites karstiques : au tour des Franches-Montagnes (JU)

Sur mandat de l'Office de l'environnement de la république et canton du Jura, cinq cavités fortement polluées par la présence de débris de toutes sortes ont été assainies sur le plateau des Franches-Montagnes. Ingrats par définition, les travaux ont été compliqués par une météo capricieuse.

En 2009, l'ISSKA avait investigué une quarantaine de sites pollués (essentiellement des dolines) dans les Franches-Montagnes. Ces travaux avaient été réalisés en collaboration étroite avec P. X. Meury, très bon connaisseur de l'ensemble des sites contaminés de cette région.

Suite à cette étude, une douzaine de cavités ont été sélectionnées sur la base de différents critères : degré d'atteinte due aux déchets, impact prévisible sur les eaux souterraines, situation par rapport aux zones protégées, en particulier celles figurant à l'inventaire fédéral du paysage (IFP). Finalement, sur ces 12 cavités, 5 ont été retenues afin d'être assainies.

Pour de telles opérations, nous privilégions l'été, période de l'année a priori la plus favorable. Les travaux se sont donc déroulés entre juin et août 2014 dans des conditions climatiques souvent... catastrophiques ! Après deux premières semaines chaudes et sèches, les choses se sont gâtées et nos chantiers se sont transformés en bourbiers, ce qui nous obligea à interrompre parfois les travaux.

Le « tableau de chasse » de cette campagne de dépollution est assez impressionnant : 170 m³ de ferraille, 120 m³ d'ordures ménagères, 446 tonnes de terre souillée, 10 m³ de pneus, 680 kg d'appareils électroniques, 270 kg de piles, etc... Au total, plus de 700 m³ de déchets.

Pour ces travaux, nous avons engagé des jeunes astreints au service civil et nous avons pu compter sur la collaboration de l'entreprise Scheuner de L'Auberson, laquelle est équipée d'engins capables d'intervenir autour et à l'intérieur des cavités.

Grâce à la bonne collaboration des autorités communales et cantonales, ces travaux ont globalement reçu un accueil favorable. Si au début quelques personnes semblaient douter de leur utilité, la vision des bennes remplies de déchets nauséabonds les fit rapidement revoir leur jugement !

Rémy Wenger



Travaux dans la fissure
de la Vanne (Les Bois).

Autres activités du secteur patrimoine

Dépollutions

Non loin du célèbre Creux du Van, le gouffre de Vers chez les Colomb (Montalchez, NE) a été assaini. Pas loin de 100 m³ de matériaux et déchets ont été ressortis de cette cavité. C'est en volume la deuxième en importance dans le canton après celle du gouffre de la Combe de la Racine à La Brévine, nettoyé en 2010.

Deux petites dépollutions ont également eu lieu en terres neuchâteloises. Des contacts et visites ont aussi été effectués pour préparer de futurs projets de dépollution (VD et NE).

Divers

Grotte de Cotencher (NE) : petite étude pour l'Office du patrimoine et de l'archéologie du canton de Neuchâtel concernant la qualité de l'air de ce site moustérien d'importance nationale (présence de moisissures dans la cavité). Les microorganismes ne sont pas dangereux pour de simples visites, mais il faudra prendre des mesures d'assainissement en cas de reprise des fouilles.

Carte du karst : ce projet, qui permettra une meilleure gestion des régions karstiques, a débuté concrètement avec l'élaboration de la carte du canton de Neuchâtel, en lien avec les effondrements karstiques.

Grotte de la Crête de Vaas (VS) : un suivi régulier de cette grotte de gypse est toujours en cours en relation avec l'évolution de l'exploitation de la carrière adjacente. En 2014, un nouveau scannage 3D de la galerie principale a été réalisé et comparé à celui relevé en 2008 afin d'identifier les effondrements survenus durant ces six années.

Suivi des glaciers jurassiens : nous continuons d'instrumenter trois glaciers afin de suivre leur évolution. Globalement, il y a de quoi avoir quelques inquiétudes quant à la pérennité de ces sites singuliers. En cause : des hivers moins rigoureux entraînant une diminution de formation de la glace.

N'oublions pas le travail de fond, effectué dans le cadre de notre partenariat avec l'OFEV, pour le programme national de conservation du karst et l'aide aux groupes Patrimoine de la Société suisse de spéléologie.

Utilisation du Droit de Recours de la SSS : un seul cas à signaler en 2014, dans le cadre d'un changement de statut de terrains pour l'exploitation d'une cimenterie (région Reuchenette – Taubenloch).

Ossements d'ours dans le Jura bernois

Un groupe de spéléologues de la région de Bienne est très actif dans la topographie d'anciennes cavités, la prospection à la recherche de nouvelles cavités et leur étude et documentation en vue du prochain tome de l'inventaire spéléologique de la Suisse. A cette occasion plusieurs grottes riches en ossements ont été signalées à l'ISSKA. Des relevés biospéologiques ont également été réalisés. Bref tour d'horizon de quelques surprises découvertes, que l'ISSKA a contribué à valoriser.



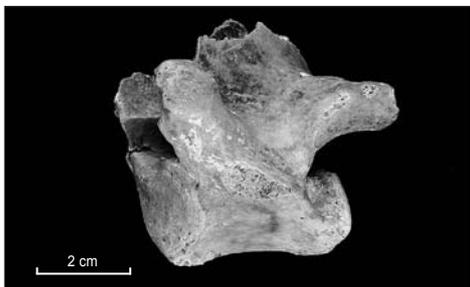
Michel Blant

Une vertèbre prise dans la calcite d'un méandre de la Grotte de Chefano dans les gorges de Moutier a été prélevée pour identification et datation. Elle s'est révélée appartenir à un ours brun ayant vécu entre 32'000 et 31'000 ans avant J.-C. Cette période froide du Würm récent était encore caractérisée en montagne par des steppes, sur lesquelles vivaient le renne, le bœuf musqué ou le rhinocéros laineux. Un interstade plus tempéré vers 30'000 ans permit le développement de boisements de pins, bouleaux, épicéas ou mélèzes. Les vallées à l'abri des glaciers alpins au sein des plissements jurassiens pouvaient abriter des espèces plus forestières comme les ours, le lynx, le cerf ou le chevreuil. Nouvellement

découverte, la Grotte du Lynx dans les environs de Bellelay a quant à elle révélé des restes de plusieurs ours bruns, de chats sauvages et de très nombreux blaireaux, remontant au Mésolithique.

Les recherches biospéologiques menées dans certaines cavités ont permis la mise en évidence de diploures (*Plusiocampa* sp.) et de coléoptères (*Royerella* sp.) troglobies. Ces espèces sont régionalement connues, mais les nouvelles données acquises préciseront mieux leur répartition et leur fréquence.

Michel Blant



Vertèbre lombaire d'ours brun (*Ursus arctos*) vieille de plus de 30'000 ans.



Le coléoptère troglobie *Royerella villardi*.



Métacarpe IV d'un gros ours (*Ursus* sp.) de la grotte du Lynx.

Autres activités du secteur paléontologie-biospéologie

Déterminations pour SpéléOs

Le matériel parvenu et déterminé à l'ISSKA en 2014 concernait 58 échantillons d'ossements. Ils ont été enregistrés dans la base de données SpéléOs et, pour les pièces d'intérêt scientifique, étiquetés et conservés. Le matériel provenait de 12 cantons (BE, FR, GL, GR, JU, NE, SG, SZ, TI, VD, VS, ZH). Il a été déterminé en partie par W. Müller, au Laboratoire d'archéozoologie de l'Université de Neuchâtel, et en partie à l'ISSKA par M. Blant. Les ossements provenant du Tessin (principalement commune d'Arogno, au pied du Monte Generoso) ont été examinés dans le cadre d'un nouveau mandat du Musée d'histoire naturelle de Lugano.

Ossements humains de la Gemmi (VS)

Le squelette d'une jeune fille d'environ 14 ans découvert il y a une trentaine d'années dans une grotte de la Gemmi (Loèche-les-Bains, VS)

a été daté avec le soutien du service cantonal d'archéologie. Il remonte à l'époque romaine, durant laquelle le col était utilisé comme voie de passage entre le Valais et Berne. Sa présence au pied d'un puits de 17 m dans une cavité proche du col a sans doute une cause accidentelle.

Amphipod.ch

Ce projet de l'EAWAG est destiné à mieux connaître ce groupe de crustacés, qui comporte des espèces troglobies dont la systématique est en révision et dont l'écologie reste mal connue (*Niphargus*). Pour fournir des échantillons destinés à des analyses génétiques, l'ISSKA a aidé l'EAWAG à faire le lien avec les spéléologues. Plusieurs personnes de l'institut ont également récolté du matériel lors de sorties et travaux en grottes.

Guide d'excursions consacré à la vallée du Locle

Après ceux dédiés à l'eau de La Chaux-de-Fonds (2008) et aux gorges de l'Areuse (2011), un troisième titre est venu enrichir notre collection de « guides karst ». Celui-ci éclaire le lecteur sur la formation du paysage et la gestion de l'eau dans et autour de la cité des Montagnes neuchâteloises.



Rémy Wenger

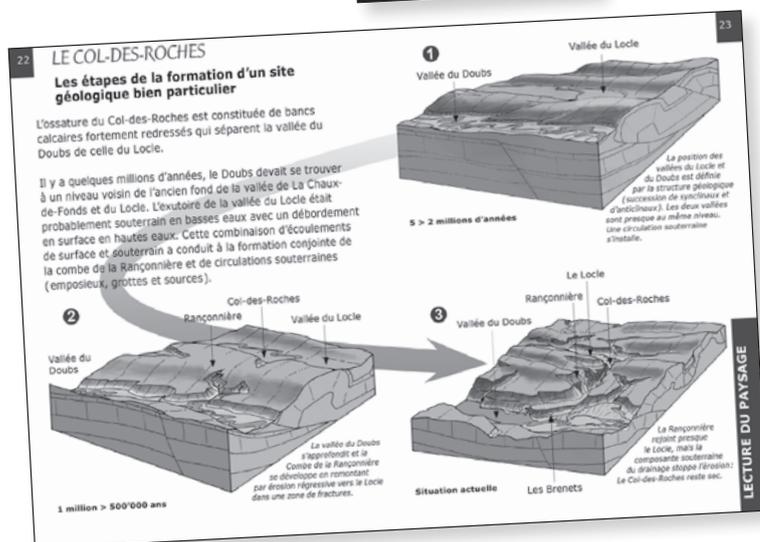
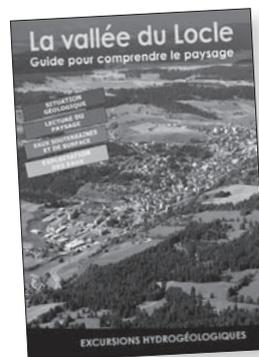
La vallée du Locle n'est pas forcément un haut lieu du tourisme pédestre, mais elle recèle différentes facettes géomorphologiques des plus intéressantes. La proximité du Col-des-Roches – qui n'est pas un col, mais une sorte de verrou tout à fait singulier formé dans un pli anticlinal – n'est pas sans lien avec certaines particularités paysagères présentes dans cette région des Montagnes neuchâteloises. Un exemple ? La région du Locle possède un nombre de sources totalement inhabituel le long de la chaîne jurassienne. Une situation qui la met à l'abri du besoin en cas de sécheresse, mais qui nécessite un suivi très attentif, car une partie de ces sources se situe en ville, ou presque !

Grâce à l'appui moral et financier des autorités de la ville et au soutien de la Loterie Romande et de Viteos, le projet de publier un guide d'excursions hydrogéologiques consacré au Locle a pu se concrétiser. Ce guide est construit sur le même modèle que les deux brochures déjà publiées. La situation géologique est brièvement décrite avant de passer à la présentation de sujets plus précis et locaux comme l'érosion des coteaux, la présence d'eau sous terre, les sources, le drainage de la vallée en direction du Doubs, les inondations de la basse-ville, le site du Col-des-Roches et ses moulins souterrains, etc.

A côté de la présentation des aspects paysagers, le guide permet aussi de découvrir où et comment l'eau de consommation est captée, traitée puis distribuée, comment on en prend soin (zones de protection) et comment on en tire de l'énergie verte avant de la rendre à la nature.

Les guides hydrogéologiques publiés par l'ISSKA nous apportent beaucoup de commentaires positifs et encourageants. Cela nous incite à poursuivre cette démarche éditoriale qui correspond parfaitement à l'un des buts de l'institut, à savoir favoriser la diffusion de la connaissance de notre sous-sol.

Rémy Wenger



Guides Karst

Vous pouvez commander nos guides en ligne (www.isska.ch) au prix de CHF 9.-

Mise sur pied de cours destinés aux enseignants

Parmi les objectifs de l'ISSKA, le partage des connaissances liées au milieu karstiques demeure en bonne place. En 2014, les 14 excursions organisées par l'institut ont attiré au total 670 participants. Des cours ont été mis sur pied pour des enseignants en géographie physique afin de leur donner les outils nécessaires à leurs propres cours.

Une dizaine d'enseignants de La Chaux-de-Fonds et une quinzaine du canton de Bâle Ville ont suivi des cours de formation continue mis sur pied à leur attention par l'ISSKA. Ces instituteurs souhaitaient compléter leurs connaissances afin d'être mieux à même de dispenser leur enseignement de la géographie physique régionale et de l'utilité de l'eau auprès de leurs élèves. Pour les participants bâlois, il s'agissait aussi de se familiariser à l'utilisation de la valise didactique acquise par leur établissement.

A La Chaux-de-Fonds, les travaux réalisés ont eu lieu à l'intérieur et dans le terrain où des postes ont été mis en place. A chacun de ces postes, les enseignants étaient invités à développer des idées susceptibles d'aider à l'explication des phénomènes de formation du paysage et d'écoulement de l'eau.

Ces expériences se sont révélées très positives à la fois pour leurs participants et pour l'ISSKA. Nous espérons qu'elles feront école dans les prochaines années.

Urs Eichenberger

Dans le Kaltbrunnental (BL), les enseignants bâlois ont parcouru le Karstlehrpfad (sentier karstique) en bénéficiant des riches commentaires de Werner Janz (spéléo de la SSS-Bâle).



Le groupe d'enseignants de la HEP-BEJUNE en plein travail dans les locaux de l'ISSKA.



Autres activités du secteur enseignement

Avec le soutien financier de la Loterie Romande, de nouveaux posters ont été réalisés dans le but d'améliorer nos explications sur la géologie et l'hydrogéologie des gorges du Pichoux. Imprimés sur bâche, ceux-ci sont facilement transportables sur le terrain.

Plusieurs cours sur des thèmes allant de la spéléologie à la modélisation de l'écoulement des

eaux karstiques en passant par la géophysique appliquée ont eu lieu à Vienne, Besançon et Neuchâtel (CHYN).

En 2014, l'ISSKA a aussi épaulé deux étudiantes des lycées Blaise Cendrars (La Chaux-de-Fonds) et Denis de Rougement (Neuchâtel) pour leur travail de maturité dont les thèmes étaient les dolines et la biospéléologie.

L'ISSKA dans les médias en 2014

Radios :

RTS La première
RTN
RJB

TV

TSR
RSI
BNJ.tv
Canal Alpha

Presse

L'Impartial
L'Express
Le Franc-Montagnard
Le Quotidien Jurassien
Freiburger Nachrichten
Doppelpunkt
Feuille d'Avis de La Béroche
La Liberté

COMPTE D'EXPLOITATION DE L'EXERCICE 2014	2014 CHF	2013 CHF
Mandats	1'120'462.08	920'253.41
Subventions	103'000.00	88'378.00
Soutien de la Loterie Romande	13'500.00	92'500.00
Ventes	5'631.87	5'971.08
Autres produits	23'315.25	14'805.80
Dons	19'130.00	21'540.00
TVA	(840.51)	(2'772.50)
TOTAL DES RECETTES D'EXPLOITATION	1'284'198.69	1'140'675.79
Sous-traitance	(309'758.29)	(159'064.41)
Charges de matériel	0.00	(12'294.40)
Frais d'impression	(9'129.56)	(992.13)
Consommables	(45'616.93)	(70'341.93)
Frais de déplacements	(31'430.22)	(36'281.44)
Autres frais généraux	(38'782.12)	(25'096.33)
Charges de personnel	(746'337.90)	(733'055.10)
Loyers	(48'479.75)	(40'444.35)
Frais d'administration	(24'820.24)	(24'511.96)
Assurances	(7'296.80)	(3'658.90)
Pertes sur clients	0.00	(2'000.00)
RESULTAT D'EXPLOITATION	22'546.88	32'934.84
Produits financiers	2'271.15	3'553.20
Charges financières	(2'150.80)	(949.00)
variation de provisions	102'500.00	(125'700.00)
Charges exceptionnelles	(102'800.00)	(14'807.00)
EXCEDENT DE RECETTES DE L'EXERCICE	22'367.23	(104'967.96)
Attribution au fonds de réserve	(20'000.00)	(10'000.00)
EXCEDENT DE RECETTES/(DEPENSES) A REPORTER AU BILAN	2'367.23	(114'967.96)
BILAN AU 31 DECEMBRE 2014	31.12.2014 CHF	31.12.2013 CHF
A C T I F		
ACTIF CIRCULANT		
Liquidités	370'750.33	264'758.12
Titres	22'730.84	21'372.84
Créances résultant de ventes et de prestations	94'631.55	184'845.69
Autres créances	158.95	10'094.86
Comptes de régularisation	3'870.00	3'440.00
TOTAL DE L'ACTIF	492'141.67	484'511.51
P A S S I F		
FONDS ETRANGERS		
Dettes résultant d'achats et de prestations	29'947.30	37'465.99
Autres dettes à court terme -envers des tiers	31'399.71	41'135.69
-envers des banques	95'000.00	0.00
Subventions reçues d'avance	1'500.00	5'000.00
Comptes de régularisation	33'270.00	44'752.40
Provisions	23'200.00	125'700.00
Capital en cours de souscription	0.00	65'000.00
TOTAL DES FONDS ETRANGERS	214'317.01	319'054.08
FONDS PROPRES		
Capital de dotation	240'000.00	150'000.00
Fonds de réserves	90'000.00	70'000.00
Excédent de recettes / (dépendances)	(52'175.34)	(54'542.57)
TOTAL DES FONDS PROPRES	277'824.66	165'457.43
TOTAL DU PASSIF	492'141.67	484'511.51

Rapport de l'organe de révision sur le contrôle restreint
ou Conseil de fondation de la Fondation

**ISSKA, Institut Suisse de Spéléologie et Karstologie
La Chaux-de-Fonds**

En notre qualité d'organe de révision, nous avons contrôlé les comptes annuels (bilan, compte d'exploitation et annexe) de la **FONDATION ISSKA** pour l'exercice arrêté au 31 décembre 2014.

La responsabilité de l'établissement des comptes annuels incombe au Conseil de fondation alors que notre mission consiste à contrôler ces comptes. Nous attestons que nous remplissons les exigences légales d'agrément et d'indépendance.

Notre contrôle a été effectué selon la Norme suisse relative au contrôle restreint. Cette norme requiert de planifier et de réaliser le contrôle de manière telle que des anomalies significatives dans les comptes annuels puissent être constatées. Un contrôle restreint englobe principalement des audits, des opérations de contrôle analytiques ainsi que des vérifications détaillées appropriées des documents disponibles dans l'entreprise contrôlée. En revanche, des vérifications des flux d'exploitation et du système de contrôle interne ainsi que des audits et d'autres opérations de contrôle destinées à détecter des fraudes ne font pas partie de ce contrôle.

L'évaluation et la publication appellent les commentaires suivants : notre contrôle a mis en évidence qu'en raison de la recapitalisation de sa caisse de pension, la FONDATION ISSKA a un engagement de CHF 380'200.00 envers celle-ci selon les détails exposés dans l'annexe aux comptes annuels. Aucune provision n'a été constituée à cet effet. Par conséquent, le résultat et les fonds propres sont présentés trop favorablement.

Lors de notre contrôle – à l'exception de la réserve présentée au paragraphe précédent – nous n'avons pas rencontré d'élément nous permettant de conclure que les comptes annuels ne sont pas conformes à la loi et aux statuts.

Saignelégier, le 18 mars 2015

ORFIGEST S.A.

A. Anslar
Expert-réviseur agréé
Réviseur responsable

R. Jemmely
Expert-réviseur agréé

Annexes : comptes annuels

Rue du Fuitt-Godet 22
2000 Neuchâtel

Rue de la Grèvre 5
2350 Saignelégier

Téléphone 032 951 27 27 - Téléfax 032 951 27 42 - Email orfigest@nel2000.ch

Membre de la CHAMBRE FIDUCIAIRE Société agréée en matière de révision ASR

ENGAGEMENTS ENVERS PREVOYANCE.NE

La caisse de prévoyance des collaborateurs de la fondation ISSKA, **prevoyance.ne**, est financée sous le régime de la capitalisation partielle, ce qui signifie que, en raison de la garantie de l'Etat, la caisse n'est pas contrainte de couvrir tous ses engagements par des actifs, et donc de disposer d'un taux de couverture de 100%. Elle affiche un découvert technique de CHF 2'111'352'163.65 au 31.12.2012. La part de ce découvert attribuable à la fondation ISSKA se monte à CHF 586'316.40.

Le Parlement fédéral a adopté le 17 décembre 2010 une réforme de la LPP, entrée en vigueur au 01.01.2012, qui implique, en autres, que les institutions LPP de droit public devront atteindre un taux de couverture de 80% à une échéance de 40 ans, soit en 2052. Des bornes intermédiaires de 60% au 01.01.2020 et de 75% au 01.01.2030 ont également été fixées.

Le 26 juin 2013, le Grand Conseil neuchâtelois a adopté une loi portant modification de la Loi sur la caisse de pensions pour la fonction publique du canton de Neuchâtel (LCPFPub) qui comprend les mesures de recapitalisation suivantes :

- Augmentation des cotisations ordinaires à 24.5% (60% à charge de l'employeur, 40% à charge de l'assuré)
- Rééchelonnement des cotisations et des rappels selon l'âge
- Passage de l'âge de la retraite de 62 à 64 ans
- Demi-indexation des rentes si le chemin de croissance est respecté
- Constitution d'une réserve de fluctuation de valeur de CHF 270 millions à charge des employeurs, valeur 01.01.2014
- Contribution unique d'assainissement de CHF 60 millions à charge des employeurs, valeur 01.01.2019

Il est par ailleurs prévu que la caisse institue un plan de prévoyance de base en primauté de cotisation dès que son taux de couverture atteindra 80%, mais au plus tard au 1^{er} janvier 2039. Le découvert résiduel à la date du changement de primauté sera réparti entre les employeurs. Le montant attribuable à la fondation ISSKA au 31.12.2014 est de CHF 380'200.00 à considérer comme un engagement à provisionner.

Pour la fondation ISSKA, les provisions relatives aux engagements de prévoyance sont les suivantes :

	31.12.2014 CHF	31.12.2013 CHF
- Contribution unique d'assainissement	23'200.00	22'900.00

L'Etat garantit aux employés de la fondation ISSKA, les prestations en vertu de la LCPFPub durant 3 ans dès l'entrée en vigueur de la loi, soit jusqu'en juin 2016.

DETAIL DES SUBVENTIONS DE LA LOTERIE ROMANDE

	31.12.2014 CHF	31.12.2013 CHF
Subventions		
- reçues au cours de l'exercice	14'000.00	15'000.00
- reportées de l'exercice précédent	5'000.00	97'500.00
- portées en produits/affectées aux projets	13'500.00	92'500.00
- affectées aux projets	4'000.00	15'000.00
- reportées sur l'exercice suivant	1'500.00	5'000.00

L'Institut suisse de spéléologie et de karstologie en quelques mots

L'ISSKA EN BREF

L'ISSKA, fondation d'utilité publique à but non lucratif, a été créée en février 2000 à l'initiative de la Société suisse de spéléologie.

Le siège de l'ISSKA se trouve à La Chaux-de-Fonds.

L'ISSKA collabore avec les EPF et les universités de Zurich, Berne, Fribourg, Lausanne et Neuchâtel.

L'ISSKA, POURQUOI ET POUR QUI ?

L'ISSKA a pour but d'épauler les administrations et bureaux d'étude dans les domaines spécifiques du karst et du milieu souterrain. Il met à disposition un centre de compétence unique.

Grâce à son réseau de partenaires et de collaborateurs, il est à même de faire appel aux meilleurs spécialistes suisses et européens dans ces domaines.

L'ISSKA peut être mandaté en tant que partenaire, sous-traitant, ou en qualité d'expert, selon le type d'étude.

En recherche fondamentale, les domaines d'étude vont de la climatologie souterraine à l'hydrogéologie ou la spéléogénèse, en passant par l'archéologie et la paléontologie en grotte. Ces projets sont menés dans le cadre de thèses de doctorat ou de diplômes universitaires; l'ISSKA en assure la direction scientifique, la coordination et le suivi, en collaboration avec les milieux académiques concernés.

SECTEURS D'ACTIVITÉ

- Recherche scientifique fondamentale et appliquée
- Protection du patrimoine karstique
- Paléontologie-ostéologie
- Enseignement
- Sécurité
- Exposition SPELAION



**INSTITUT SUISSE DE SPÉLÉOLOGIE
ET DE KARSTOLOGIE**

Case postale 775
CH-2301 La Chaux-de-Fonds
Tél. +41 (0)32 913 35 33
Fax +41 (0)32 913 35 55
info@isska.ch
CCP : 17-148860-2

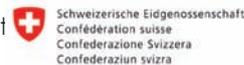
www.isska.ch

FONDATEURS

- Société suisse de spéléologie



- Office fédéral de l'Environnement



- Académie suisse des sciences naturelles



- Canton de Neuchâtel



- Canton du Jura



- Ville de La Chaux-de-Fonds



- Sublime, société organisatrice du XII^e Congrès international de spéléologie



AVEC LE SOUTIEN DE

Avec le soutien de la



MEMBRES DU CONSEIL DE FONDATION

Arniko Böke (SGH-Basel)
Didier Cailhol (SC-Jura)
Jean-Pierre Clément (Canton de Berne)
Patrick Deriaz
Kurt Graf (Académie suisse des Sciences naturelles)
Jacques-André Humair (Ville de La Chaux-de-Fonds)
Jacques-André Jacquenoud (Société Suisse de spéléologie)
Werner Janz
Jean-Claude Lalou (Sublime)
Urs Merki (AG-Höllochforschung)
Pierre Perrochet (Canton de Neuchâtel)
Edouard Roth (Canton du Jura)
Michael Sinreich (Office fédéral de l'env. - OFEV)
Benoît Sottaz (SC Préalpes fribourgeoises)
Hans Stünzi (Commission de spéléologie scientifique SSS & SCNAT)
Mirjam Widmer (AGS-Regensdorf)
Andres Wildberger (président du Conseil)

Couverture:

La source du Wasserhoolloch, qui fait partie du système hydrogéologique étudié par l'ISSKA dans le cadre du percement de la galerie de sécurité du tunnel routier de Gléresse (BE).