

## 1. Pourquoi une telle installation ?

Le bassin expérimental a pour vocation d'étudier les mouvements et forces de grosses avalanches en grande nature. Par rapport à d'autres bassins expérimentaux, par exemple à Ryggfonn (Norvège), au Col du Lautaret (France) ou à Seehore (Italie), la Vallée de la Sionne est le bassin expérimental le plus complet, c'est-à-dire le seul où les paramètres de grosses avalanches peuvent être mesurés avec une telle ampleur. Les données de la Vallée de la Sionne servent à calibrer et à valider les modèles de dynamique des avalanches qui jouent un rôle important dans l'élaboration des cartes de dangers.



Le canton du Valais avait intérêt qu'un institut comme l'Institut WSL pour l'étude de la neige et des avalanches SLF fasse de la recherche dans le canton et se penche sur les problèmes locaux spécifiques dans le domaine des dangers naturels. C'est la raison pour laquelle le canton a proposé au WSL son soutien financier et logistique afin de développer des projets et des installations de recherche en Valais. La collaboration a été entérinée par un accord conclu en 1995, en même temps que la création du site du WSL à Sion.

## 2. Combien d'essais ont-ils été réalisés jusqu'à présent et qu'a-t-on mesuré ?

A ce jour, 12 campagnes de mesure ont été menées avec succès ; les conditions de neige sont favorables pour le déclenchement artificiel de grosses avalanches environ tous les deux ans. Au total, 18 grosses à très grosses avalanches s'écoulant jusque dans la vallée ont été déclenchées par des explosifs. A celles-ci s'ajoutent de nombreuses avalanches spontanées à déclenchement naturel, et dont les caractéristiques ont aussi été mesurées. Une centaine d'entre elles se sont produites au cours des cinq dernières années, soit 20 par an.

Mesures :

- Vitesse : on a mesuré des avalanches jusqu'à 300 km/h. Avalanche du 18.01.2016 : 200 km/h.
- Force de pression : très grosses avalanches : jusqu'à 100 t/m<sup>2</sup> (tonnes par mètre carré). Avalanche de 2016 : un obstacle ayant été touché par le côté de l'avalanche, on a mesuré des pressions d'environ 12 t/m<sup>2</sup>. Les pressions dans la partie centrale de l'avalanche étaient de l'ordre de 20 à 30 t/m<sup>2</sup>.
- Volume de rupture : volume maximum mesuré (1999) 300 000 mètres cubiques de volume de rupture, plus petites avalanches par exemple en 2016 : 80 000 mètres cubes. L'avalanche érode souvent le manteau neigeux sur sa trajectoire, si bien que le volume de neige déplacée est en fin de compte nettement plus important.

### **3. Quels sont les principaux résultats et l'intérêt pour la société de ces 20 années de recherche sur la dynamique des avalanches dans la Vallée de la Sionne ?**

#### **a) Bénéfices pour la société**

- Des programmes informatiques faciles d'utilisation pour simuler de grosses avalanches (par exemple RAMMS) sont disponibles pour les responsables des dangers naturels et les bureaux d'ingénieurs.
- Amélioration des cartes de dangers : les zones d'arrêt et les dimensions des avalanches peuvent être calculés plus précisément. Cela contribue par exemple à une détermination plus précise des zones rouges et bleues (objectif : sécurité maximale d'une part et d'autre part limitation du nombre de zones exclues (perte de valeur, etc.)).
- Amélioration du dimensionnement de la protection des objets : par exemple pour les ouvrages / objets (maisons, pylônes de téléphériques, galeries, etc.). On dispose d'informations plus précises sur la manière dont il faut construire ces différents éléments pour qu'ils résistent à de grosses avalanches dans la zone bleue ou rouge.

#### **b) Résultats scientifiques**

On a pour la première fois des informations précises ou améliorées sur l'érosion, la pression, la vitesse, la structure interne de l'avalanche, différentes propriétés des différentes avalanches (température, propriétés de la neige, comportements d'écoulement, volumes), pouvant être utilisées pour la formation théorique et le développement de modèles numériques.

### **4. Qui sont les principaux partenaires ?**

- Canton du Valais
- Commune d'Arbaz
- IRSTEA, Unité de recherche Érosion torrentielle, neige et avalanches, Grenoble, France
- BFW, Institut für Naturgefahren, Innsbruck, Autriche
- Universidad de Barcelona, Espagne
- University of Durham, Department of Earth Sciences, Durham, Grande-Bretagne
- University College London, Department of Electronic and Electrical Engineering, Londres, Grande-Bretagne
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Pise, Italie

### **5. Pourquoi cette installation se trouve-t-elle en Valais ? Pourquoi le canton du Valais joue-t-il un rôle important ?**

- La Vallée de la Sionne s'est avérée particulièrement adaptée pour le travail à réaliser suite aux vastes analyses du terrain et aux expériences avec d'autres bassins de test du SLF (Mettlenruns, Val Medel).
- Le canton du Valais est très touché par les avalanches et s'est engagé afin que le projet s'installe en Valais dès la phase initiale. Pendant 20 ans, le canton a apporté un puissant soutien financier, logistique et conceptuel au projet.
- Outre les avalanches, le canton est aussi fortement touché par d'autres dangers naturels gravitationnels. Un étroit partenariat avec le canton est indiqué pour la recherche sur les dangers naturels dans les Alpes (Valais = « laboratoire en plein air pour les dangers naturels »).

- Les résultats de la recherche peuvent être directement utilisés dans la pratique du fait de son implication dans la recherche.

## **6. Qu'est-il prévu pour l'avenir ?**

- Une utilisation encore plus vaste du bassin par d'autres groupes de recherche, par exemple pour des projets de recherche dans le domaine de la formation des avalanches (par exemple détection sismique des avalanches) ou en été pour des expériences sur les chutes de pierres.
- Perfectionnement de la technique des capteurs et de mesure : test et utilisation de nouveaux capteurs et de nouvelles techniques de mesure, par exemple un nouveau radar pour mesurer la densité du nuage de particules des avalanches.
- Pression des avalanches sur les objets : analyse complète de toutes les données sur la pression, la vitesse, la densité et la hauteur d'écoulement. Développement d'un modèle pour améliorer l'interprétation des données ; à moyen terme, meilleures recommandations pratiques pour le dimensionnement des constructions (bâtiments, pylônes).
- Poursuite des travaux sur la dynamique des avalanches, collaboration avec des volcanologues étant donné que les mouvements d'écoulement pyroclastiques présentent certaines similitudes avec les avalanches ; nous espérons que les résultats obtenus nous permettront de perfectionner encore le dispositif RAMMS.
- Certains instruments de mesure comme les radars de sol sont depuis archaïques et doivent être remplacés.

## **7. Autres aspects importants**

- La recherche sur les processus de dangers naturels est une activité permanente pour mieux protéger les hommes. C'est particulièrement vrai dans le contexte des changements climatiques.
- De longues séries de données sont nécessaires pour la recherche sur les processus naturels en général et les dangers naturels en particulier. Cela permet d'effectuer des comparaisons.
- Les données de la Vallée de la Sionne ont permis d'améliorer significativement la compréhension du mouvement des avalanches. Il a ainsi été possible de perfectionner les modèles (par exemple RAMMS). La qualité des cartes de dangers a ainsi pu être notablement améliorée.
- De grands bassins expérimentaux ne sont rentables que lorsque différentes institutions collaborent avec succès sur de nombreuses années. Le plus gros défi de ces prochaines années consistera à maintenir le niveau technique du bassin à la pointe de la modernité. Même si l'on n'a pas eu depuis longtemps d'hiver avalancheux, l'examen du danger représenté par les avalanches est une tâche permanente. Les changements climatiques pourraient modifier les processus ; la recherche a pour mission d'observer minutieusement ces modifications.
- Le projet offre des possibilités très intéressantes de collaboration avec d'autres instituts au niveau international.
- Le projet est très attrayant et est indiqué pour transmettre au public et aux médias des informations importantes pour les avalanches et la recherche.
- Le projet est important pour la collaboration et l'échange avec la pratique et le canton.