

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** 24 (2012)  
**Heft:** 94

**Artikel:** A l'écoute des torrents  
**Autor:** Morel, Philippe  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-970916>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



# A l'écoute des torrents

Depuis 2008, des scientifiques auscultent la partie supérieure du val Ferret à l'aide de stations météorologiques et hydrologiques. Leur but ? Mieux comprendre le fonctionnement d'un bassin versant de montagne. *Par Philippe Morel. Photos : Thomas Andenmatten*



**A** lors que l'été prend ses quartiers sur le Plateau, l'hiver cède peu à peu sa place au printemps dans le haut du val Ferret (VS). Sur l'alpage du Mont-Percé, à 2000 mètres d'altitude, les névés côtoient les fleurs. La route s'arrête là; les chercheurs du Laboratoire de mécanique des fluides de l'environnement de l'EPFL, dirigé par le professeur Marc Parlange, extraient leur matériel du minibus. Le programme de la journée? Installer quelques-unes des 26 stations météorologiques que compte leur réseau de mesure. N'étant pas conçues pour résister aux rigueurs de l'hiver, il faut les redéployer chaque printemps. Deux scientifiques profitent de l'occasion pour aller réviser une station de mesure de la neige; l'avant-veille, un randonneur à ski leur a annoncé qu'elle était endommagée.

### Un environnement préservé

Le matériel chargé et le contrôle de la liaison radio effectué, les groupes se séparent. A l'aide d'un GPS et de photographies, Raphaël Mutzner et Arnaud Jutzeler cherchent l'emplacement de la station 1241. Une fois parvenus sur place, le travail commence: ériger le mât, fixer et brancher les capteurs qui mesureront les précipitations, la température et l'humidité de l'air, le rayonnement solaire et la vitesse du vent, sans oublier le panneau solaire qui assurera l'alimentation électrique. Reste encore à creuser le sol pour y placer des capteurs qui en mesureront l'humidité et la température. Une tâche peu aisée sur ce terrain qui compte plus de cailloux que de terre.

«La partie supérieure du bassin versant de la Dranse de Ferret a une surface de 20 km<sup>2</sup> explique Raphaël Mutzner. La forte densité de stations nous permet d'obtenir des données hydrométéorologiques



pour une très grande variété d'orientations, d'altitudes et de types de terrain.» C'est précisément cette diversité qui est au centre de ce projet. Elle permettra de nourrir les modèles et de les confronter à la réalité, puis de les améliorer. Une fois suffisamment robustes, ils permettront aux scientifiques de tester la validité de théories et d'hypothèses hydrologiques sur la dynamique d'un bassin versant. Mais ces recherches ont aussi un côté plus pratique. «En modélisant l'hydrologie d'un bassin, nous cherchons à en prévoir le débit à l'exutoire», poursuit le chercheur.

Cette information intéresse aussi les autorités locales. «Lors de fortes précipitations, il n'est pas rare que les torrents du val Ferret entrent en crue et charrient des laves torrentielles, explique Jean-François Thétaz, président de la commune d'Orsières. Dans l'optique de minimiser les dégâts et de protéger la population, nous sommes très intéressés à comprendre le fonctionnement des bassins versants ou, encore mieux, de pouvoir anticiper de tels événements.»

Le choix du val Ferret s'est imposé en raison de la quasi-absence d'infrastructures dans sa partie supérieure: pas de barrage, de captage d'eau ou encore de pistes de ski enneigées artificiellement. Mais avec les enseignements que les chercheurs espèrent tirer ici, ces prévisions devraient pouvoir

**Recherche dans la nature.** Après l'ascension (à gauche), l'installation d'une station météorologique dans les montagnes valaisannes (ci-dessus).

### Moins d'énergie pour communiquer

La pièce maîtresse des stations déployées dans le cadre de ce projet a été développée à l'EPFL, au sein du Pôle de recherche national «Systèmes mobiles d'information et de communication» (PRN MICS). La start-up SensorScope en assure aujourd'hui l'exploitation commerciale. Grâce à cette technologie, les stations «esclaves» communiquent entre elles et envoient en temps réel leurs données vers une unique station «maître», via leur propre réseau. Cette dernière les transmet, par le réseau Natel, vers l'EPFL où les chercheurs peuvent les consulter et les intégrer à un modèle numérique du terrain. De cette façon, les stations nécessitent moins d'énergie pour émettre, et les stations éloignées ou masquées par le relief utilisent les autres comme relais. L'avantage pour les scientifiques est qu'ils n'ont pas besoin de venir régulièrement récupérer les données des 26 stations et qu'ils sont avertis très vite du dysfonctionnement d'un capteur.





**Expérience dans la montagne.** Pendant qu'un chercheur prépare la saumure (à gauche), un autre place une sonde dans le torrent.

s'effectuer pour d'autres rivières de montagne, à condition toutefois de disposer des mesures nécessaires.

#### La curiosité des marmottes

Alors que les travaux vont bon train, le vent souffle en bourrasques. De sombres nuages venant d'Italie annoncent une pluie imminente. Les chercheurs vérifient le bon fonctionnement des capteurs et l'envoi des données recueillies vers la station «master» située en aval : c'est elle qui assure la transmission des données en temps réel sur les serveurs de l'EPFL. Tout est en ordre. La dernière tâche est d'importance : enterrer les câbles afin que les marmottes, affamées à la sortie de l'hiver ou tout simplement curieuses, ne viennent s'y faire les dents ! Lors de leur prochaine visite, les scientifiques l'entoureront encore de clôtures afin de la protéger des puissantes vaches d'Hérens qui monteront sous peu à l'alpage.

La première station installée, les chercheurs redescendent vers leur véhicule et se rendent sur le pont en contrebas. Sous ce dernier sont installés des capteurs qui permettent de mesurer le débit de la Dranse de Ferret. «Ce n'est pas aussi simple qu'il y paraît, explique Raphaël Mutzner. Nous le faisons ici

de manière semi-directe : d'un côté, les capteurs mesurent en continu la hauteur de l'eau ; de l'autre, nous mesurons ponctuellement le débit avec un traceur. En associant débit et hauteur de l'eau à plusieurs moments donnés, nous construisons une courbe de tarage. Elle permet de reconstruire le débit sur la base des hauteurs d'eau.» Mais comme le lit de la rivière est très dynamique et se modifie rapidement, cette opération se répète d'année en année.

#### Eau salée

Deux cents mètres en amont du pont, les chercheurs dissolvent dix kilogrammes de sel de cuisine dans une baignoire. De retour au pont, Raphaël Mutzner calibre son appareil de mesure de la conductivité électrique de l'eau. A son signal, Arnaud Jutzeler déverse la saumure dans le torrent. Quelques dizaines de secondes plus tard, l'appareil détecte l'arrivée du «nuage» de sel. La courbe obtenue permet de calculer le débit : un peu moins de 2000 litres/seconde.

Le mauvais temps arrive en fin de journée. Les précipitations qu'il amène vont-elles faire augmenter le débit ? Ou alors, le refroidissement qui l'accompagne le diminuera, en freinant la fonte de la neige ? Les chercheurs le découvriront le lendemain depuis leur bureau lausannois. ■