

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** - (1995)  
**Heft:** 25

**Artikel:** Quand les rivières débordent  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-971513>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

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

# Quand les rivières débordent

Dans le cadre du Programme national de recherche 31 «Changements climatiques et catastrophes naturelles», des scientifiques étudient quand et comment les rivières entrent en crue. Leur but: prévoir les risques d'inondation, dans l'hypothèse où le climat devait se modifier et les pluies devenir plus abondantes.

**S'**il y a un domaine où nous avons la mémoire courte, c'est bien la météo! Plusieurs études ont ainsi démontré qu'une dizaine d'années suffisent pour oublier un événement exceptionnel – comme une forte chute de neige qui écrase les toits, une sécheresse qui brûle les champs, ou la crue d'une rivière qui inonde les rez-de-chaussée. Pourtant, l'histoire est riche d'enseignements pour celui qui veut bien regarder en arrière, comme le fait l'équipe de Rolf Weingartner, chef du groupe d'hydrologie, à l'Institut de Géographie de l'Université de Berne.

Dans le cadre du *Programme national de recherche «Changements climatiques et catastrophes naturelles» (PNR 31)*, ces chercheurs mènent en effet des enquêtes historiques pour reconstituer les plus forts débits qui ont fait déborder les rivières durant les siècles passés. Leur but est de mieux définir les «crues centennales» – celles qui risquent de se produire en moyenne une fois par siècle et dont on doit tenir compte dans l'aménagement du territoire.

A ce propos, les piliers des ponts constituent une bonne source d'information: on y a souvent gravé les niveaux les plus élevés que l'eau a atteint. Ainsi, sur une pierre du Zollbrücke qui franchit l'Emme à Emmenmatt (BE), les ingénieurs qui ont construit l'ouvrage en 1947 ont eu la sagesse de reporter la plus haute marque de l'ancien pont: la crue exceptionnelle de 1837.

«Connaissant la hauteur d'eau de 1837, nous avons pu calculer le débit de l'Emme à l'aide d'un programme informatique développé au Poly de Zurich», explique Rolf Weingartner. «Cette crue a atteint 525 mètres cube par seconde, soit une centaine de mètres cubes de plus que la plus forte crue connue depuis lors! Si on la prend

en compte, la crue centennale de l'Emme est bien plus importante que celle qui sert actuellement de norme de sécurité.»

Les chercheurs estiment que l'événement de 1837 a été provoqué non seulement par des pluies exceptionnelles, mais aussi par un grave état de déboisement du bassin versant: la forêt avait été largement abattue, notamment pour produire le charbon nécessaire aux aciéries de l'époque (elle a repoussé depuis lors).

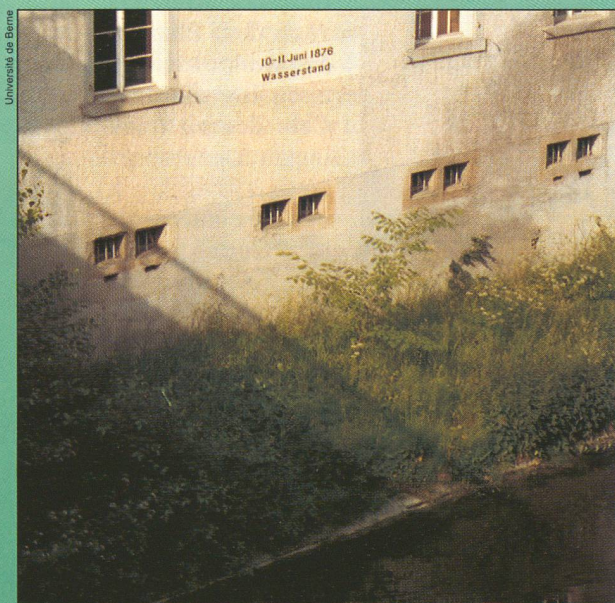
Les chercheurs ne se contentent pas de déchiffrer les graffitis sur les piliers; ils fouillent les archives des communes et des bibliothèques pour dénicher toutes sortes de documents: d'anciens plans de pont ou de digues, des vieux journaux relatant des catastrophes, des feuilles d'avis annonçant des travaux de réparation, des procès-verbaux, etc. En plus de l'Emme, les crues de la Sitter, de la Singine... sont en cours de reconstitution jus-

que vers l'an 1500.

«L'histoire montre que les dégâts dus aux débordements des rivières sont en constante augmentation depuis 1800», précise Rolf Weingartner. «Mais ce n'est pas parce que les crues sont devenues plus fréquentes: ce sont leurs conséquences qui se sont aggravées. Par le passé, on a toujours évité de bâtir près des berges. Or, lorsque les réseaux routiers

et ferroviaires ont commencé à se développer au siècle dernier, on les a fait passer là où il restait de la place, c'est-à-dire le long des cours d'eau! Et les habitations ont suivi...»

Un autre projet du PNR 31 est lié aux crues. Les groupes de Hans Kienholz et de Rolf Weingartner ont équipé d'instruments de mesure le bassin versant du Spissibach, un torrent sauvage qui récolte l'eau des montagnes avant de se jeter dans le Lac de Thoune, à Leis-



Marque de la crue de 1876 sur une maison de Frauenfeld

signen. Par ce moyen, les scientifiques veulent comprendre en détail comment l'eau de pluie ruisselle, s'absorbe dans le terrain, puis en ressort pour alimenter le torrent. Beaucoup de facteurs mal connus entrent en jeu dans ce mécanisme: la pente bien sûr, mais aussi la nature du terrain, le degré d'humidité du sol, la végétation, et jusqu'aux galeries des souris!

## Un peu de sel !

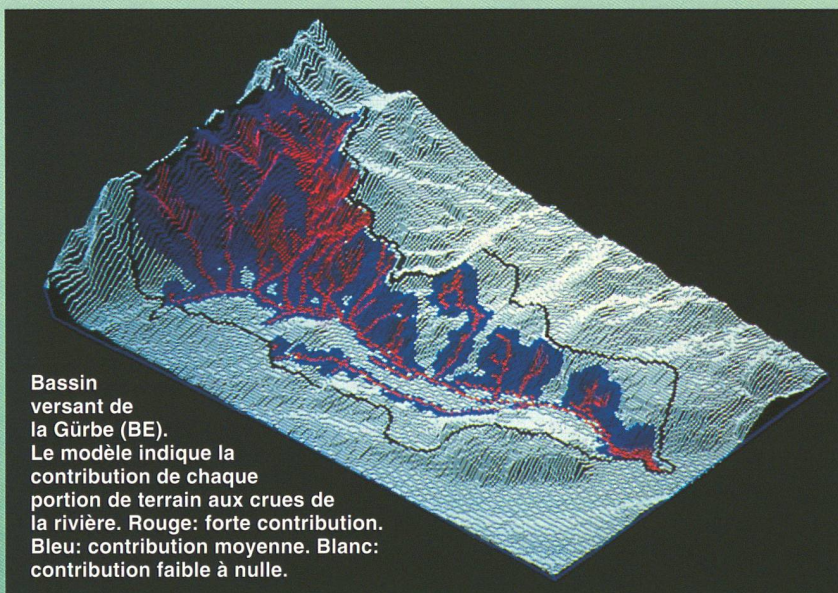
L'une des grandes difficultés du projet consistait à mesurer le débit maximum du Spissibach à la suite d'une forte pluie. Le torrent devient si turbulent qu'on ne peut pas lui appliquer les méthodes habituelles (petits moulins entraînés par le courant). Comme les chercheurs ne peuvent rester en permanence sur place, ils ont donc mis au point une technique automatique qui a prouvé son efficacité. Au bord du torrent, un récipient plein de sel est posté.

Son mécanisme lui permet de verser son contenu dans l'eau juste au moment où le niveau de l'eau – après avoir atteint son maximum – commence à redescendre. En contrebas, une sonde électronique placée dans le torrent mesure la concentration du sel: plus il est dilué, plus le débit est élevé.

D'autres mesures d'écoulement sont menées depuis deux ans aux abords du Spissibach dans des petits bassins versants de quelques mètres carrés: zone caillouteuse, forêt, pente herbeuse... (photo ci-dessous). Elles délivrent de précieuses informations pour estimer l'impact d'éventuels changements climatiques. Pour l'avenir en effet, un scénario très probable prévoit un léger réchauffement sur les Alpes, accompagné de précipitations hivernales

connaître d'autres humeurs...

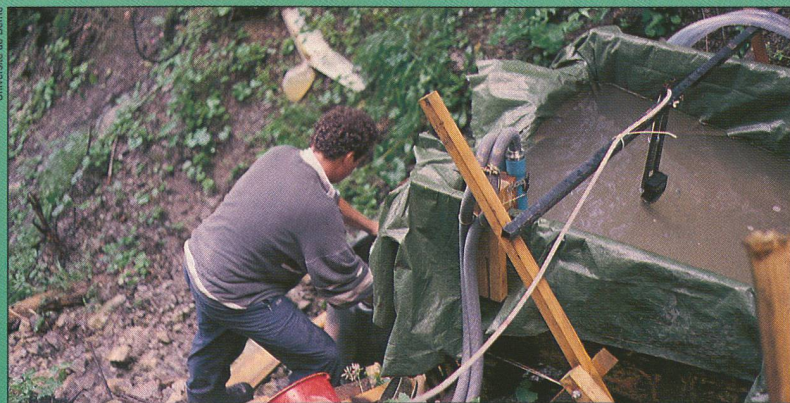
Pour comprendre les mécanismes des crues et estimer les risques à venir, on compte aussi sur l'ordinateur.



**Bassin versant de la Gürbe (BE).**  
Le modèle indique la contribution de chaque portion de terrain aux crues de la rivière. Rouge: forte contribution. Bleu: contribution moyenne. Blanc: contribution faible à nulle.

L'équipe de Rolf Weingartner a par exemple développé un programme informatique pour simuler l'écoulement de l'eau sur les bassins versants suisses (voir ci-dessus). Il tient compte du relief et du réseau d'un cours d'eau. Chaque portion carrée de terrain de 250 mètres de côté y est considérée comme un plan incliné particulier. Le modèle permet de comprendre quelles parties du bassin contribuent le plus à la crue de la rivière.

Ces travaux viennent aussi compléter un document d'une précision unique au monde: l'*Atlas hydrologique de la Suisse*. Ce très grand classeur s'élabore peu à peu depuis 1989 et devrait s'achever vers l'an 2000; il est élaboré par le groupe de Rolf Weingartner, imprimé par l'Office topographique fédéral, et édité par le Service hydrologique et géologique national. On peut y trouver 17 grandes cartes du pays, et de très nombreuses informations sur les précipitations (pluie et neige), les lacs et les cours d'eau. La Suisse y est découpée en plus de 1000 bassins versants. «La plupart des informations de l'atlas sont déjà disponibles sur ordinateur personnel», précise Rolf Weingartner. «N'importe quel ingénieur peut ainsi rapidement connaître, pour un lieu donné, la quantité d'eau qu'un orage risque de faire tomber avec une période de récurrence de cinquante ans – ou le débit qu'une rivière peut statistiquement atteindre.» Si nous avons tendance à oublier rapidement les événements météorologiques et hydrologiques, tâchons au moins de nous souvenir du vieux précept mille fois vérifié: mieux vaut prévenir que guérir...



plus abondantes qu'aujourd'hui. Des modifications de la végétation et du sol devraient s'ensuivre. En se modifiant, les bassins versants réagiront différemment aux fortes précipitations, et les rivières devraient