



## SONIA SENEVIRATNE: «ON NE PEUT PAS DÉFINIR LA SÉCHERESSE INDÉPENDAMMENT DU MILIEU IMPACTÉ.»

**Le programme national de recherche PNR 61 «Gestion durable de l'eau» a pour but d'élaborer des bases pour la gestion future des ressources en eau. Il dispose d'un budget de 12 millions CHF et dure de janvier 2010 à décembre 2013. Aqua & Gas présente chaque mois un des 16 projets du programme au travers d'un dialogue avec le responsable de projet. Sonia Seneviratne est professeur à l'Institut des sciences de l'atmosphère et du climat à l'EPFZ et dirige le projet «Sommes nous préparés aux périodes de sécheresse». Un des objectifs consiste à quantifier le «seuil» de la sécheresse par l'étude du milieu impacté qui peut représenter un sol, des eaux souterraines, etc.**

**Les modélisations nécessitent en général des hypothèses de travail simplificatrices. Parmi celles-ci, il convient de définir la sécheresse. Existe-t-il une définition unique de la sécheresse indépendante du milieu impacté (ressources hydrologiques, santé publique, écosystèmes etc.) ?**

Il n'est pas possible de définir la sécheresse indépendamment du milieu impacté. Une principale distinction concerne les variables hydrologiques affectées par la sécheresse (précipitations, humidité du sol, nappes phréatiques, cours d'eau), qui sont elles-mêmes directement reliées aux impacts considérés. On peut parler de

phénomènes distincts de sécheresse suivant le type d'anomalie. Par exemple, le manque d'humidité du sol est le facteur dominant pour les impacts agricoles et les effets sur les écosystèmes. La faiblesse des cours d'eau est pour sa part plus critique pour la navigation, bien qu'elle implique aussi des impacts sur la production agricole en cas de cultures irriguées. Finalement, le manque de précipitation en hiver peut affecter la couverture neigeuse dans les stations touristiques.

**Les lysimètres sont employés depuis de nombreuses années. Peut-on déduire des connaissances nouvelles au sujet du réchauffement climatique à partir des données à long terme recueillies avec cet instrument ?**

Il y a en fait peu de mesures de référence avec des lysimètres, des instruments qui permettent de mesurer la quantité d'eau évaporée par le sol et la végétation. Les lysimètres sont des instruments communément utilisés pour des expériences de courte durée, par exemple sur l'effet de l'utilisation d'engrais pour les écosystèmes. Mais pour obtenir des données climatologiques sur les changements hydrologiques dans une région, il faut des mesures dans des conditions quasi-naturelles et qui soient conduites sur plusieurs années et même des décennies. L'un des seuls sites en Europe qui remplisse ces conditions est le site de Rietholzbach dans le canton de St Gall qui est à présent géré par notre groupe de recherche. Les données de Rietholzbach montrent une claire augmentation des températures depuis 1976, par contre

les mesures d'évapotranspiration sont plus ambiguës. Il n'y a pas de tendance claire, bien que les mesures semblent montrer une diminution légère jusqu'à la fin des années 1980, probablement liée à l'augmentation des aérosols dans l'atmosphère durant cette période, puis une légère augmentation de l'évapotranspiration mesurée depuis lors. Par contre, les données illustrent clairement le rôle important de l'évapotranspiration dans le développement de récentes sécheresses, par exemple en 2003 et 2011.

**Comment le rôle du sol est-il intégré dans les modèles climatiques (qualité, composition, pente ou exposition) ?**

Les modèles climatiques contiennent des modules spécialisés qui représentent les processus hydrologiques dans les sols et la végétation. Ces modules peuvent également être utilisés avec des observations comme données d'entrée (précipitations, température). La résolution des simulations dépend de l'application et peut typiquement varier entre 1 km et 100 km. Le détail des caractéristiques du sol pris en compte dans les simulations dépend bien sûr de la résolution, en particulier pour ce qui est de la pente et de l'altitude. Les cartes de sol et de couverture de végétation doivent également être utilisées. Par ailleurs, certains modules incluent la représentation de processus biogéochimiques, en particulier de la photosynthèse des végétaux.

**Comment les données du lysimètre sont-elles intégrées dans la modélisation pour les prévisions des périodes de séche-**

### ZUR PERSON

Sonia Seneviratne ist Assistenzprofessorin am Institut für Atmosphäre und Klima an der ETH Zürich und Leiterin des Projektes «Sind wir auf Trockenperioden vorbereitet?», eines der sechzehn Projekte des Nationalen Forschungsprogramms NFP61 «nachhaltige Wassernutzung».

In ihrer Forschung untersucht sie die Wechselwirkung von Trockenheit und dem beeinträchtigten Milieu. Unter anderem möchte sie feststellen, ob es etwas wie eine «Trockenheitsschwelle» gibt, welche voraussagbar ist. Dazu stützt sie sich auf Klimamodelle und Messungen, darunter auch Lysimeter Messungen. Obwohl diese verbreitet sind, gibt es wenige langfristige Messreihen, die es ermöglichen den Zusammenhang zwischen Bodenfeuchte, Niederschläge und Trockenheit zu verstehen. Eine der wenigen Datenserien Europas stammen vom Kanton St. Gallen bei Rietholzbach.



**resse, considérant qu'elles représentent des données locales et que les modélisations climatiques s'étendent à une échelle régionale, voire globale?**

En ce moment, ces données sont peu utilisées, en particulier à cause du nombre très limité de sites où ces mesures sont disponibles. Pour ces endroits ponctuels, comme le site de Rietholzbach, nous pouvons utiliser les modules hydrologiques de surface, ce qui nous permet d'évaluer le réalisme du modèle à un site spécifique. En ce moment, nous conduisons des analyses sur la persistance des anomalies de l'humidité du sol, et nous testons le module de simulation avec les observations du site de Rietholzbach concernant cet aspect.

**Est-il possible avec le même modèle de prévoir les inondations?**

En principe oui puisque les éléments essentiels de la surface sont les mêmes dans les deux cas de figure (sol, type de végétation, topographie). Néanmoins, les processus jouant un rôle prépondérant dans les deux types d'événements extrêmes (inondations, sécheresses) sont en réalité très différents. Ainsi, l'évapotranspiration est surtout critique pour les sécheresses. Par contre, la représentation des relations entre les précipitations et le ruissèlement est essentielle pour décrire les inondations mais joue généralement un rôle peu important pour les sécheresses. En fait, il s'agit d'événements très distincts qui sont associés avec des conditions extrêmes, opposées de l'humidité du sol, dans un cas des conditions proches de la saturation, et dans l'autre, des conditions proches de l'assèchement total des sols. Donc, dans les faits, il est généralement plus approprié de développer des modules spécifiques à l'application envisagée.

Liens [www.nfp61.ch](http://www.nfp61.ch)  
[www.iac.ethz.ch](http://www.iac.ethz.ch)

**SOMMES-NOUS PRÉPARÉS AUX PÉRIODES DE SÉCHERESSE?**

Selon les scénarios de changement climatique, les périodes de sécheresse augmenteront en Suisse dans les décennies à venir. La période de sécheresse et la vague de chaleur de l'été 2003 ont montré les graves conséquences et le manque de préparation de la Suisse. La sécheresse a frappé la nature et la société, elle a eu des répercussions, notamment, sur les ressources en eau, l'approvisionnement en eau, l'agriculture, la production d'énergie, les infrastructures immobilières et les écosystèmes. Les périodes de sécheresse peuvent amplifier la gravité d'une vague de chaleur, elles ont également un impact sur la santé humaine. En dépit de cela, les informations et les connaissances disponibles aujourd'hui ne suffisent pas à établir de stratégie pour répondre à de tels événements.

Ce projet vise à mieux comprendre et à évaluer les risques de sécheresse en Suisse. Le projet combine des éléments des sciences naturelles et sociales. D'une part, il étudie les répercussions de la sécheresse sur les écosystèmes, les sols et les rivières au moyen d'observations et de modèles hydrologiques et climatiques. D'autre part, il évalue l'impact et les coûts des périodes de sécheresse, ainsi que les bénéfices potentiels associés à leur prévision. Cette analyse fournira des pistes permettant d'élaborer des stratégies de prévention, y compris un système d'alerte à la sécheresse. En collaboration avec les milieux intéressés, un prototype de plate-forme d'information virtuelle sur les périodes de sécheresses est actuellement développé.

**DANS LE PROCHAIN NUMÉRO**

Entretien avec Christian Stamm au sujet du projet: «Gestion intégrée de la qualité de l'eau de rivière»

[www.ssige/nfp61](http://www.ssige/nfp61)

**SIND WIR AUF TROCKENPERIODEN VORBEREITET?**

Gemäss den Klimawandelszenarien werden in der Schweiz die Trockenperioden in den kommenden Jahrzehnten zunehmen. Die Trockenperiode und Hitzewelle des Jahres 2003 hat die schwerwiegenden Konsequenzen solcher Ereignisse und die mangelnde Vorbereitung der Schweiz aufgezeigt. Zu den Konsequenzen für Natur und Gesellschaft gehören Auswirkungen auf den Vorrat und die Verfügbarkeit von Wasser auf die Landwirtschaft, die Energieproduktion, die Gebäudeinfrastruktur und auf Ökosysteme. Trockenperioden können Hitzewellen verstärken und wirken sich somit auch auf die menschliche Gesundheit aus. Trotzdem fehlen immer noch Grundlageninformationen als Basis für angemessene Bewältigungsstrategien.

Ziele des Projektes sind ein besseres Verständnis sowie eine Bewertung der Risiken von Trockenperioden in der Schweiz. Das Projekt beinhaltet natur- und sozialwissenschaftliche Elemente: Einerseits werden mittels Beobachtungen und Modellierung von Hydrologie und Klima Auswirkungen von Trockenperioden auf Ökosysteme, Böden und Flusssysteme beschrieben. Andererseits werden sowohl Kosten und Auswirkungen von Trockenperioden als auch potenzielle Vorteile der Voraussage von Trockenperioden bewertet. Diese Analyse wird erlauben, geeignete Ansätze von Vorhersage und Frühwarnung von Trockenperioden zu untersuchen. Zusammen mit interessierten Kreisen wird gegenwärtig ein erster Prototyp einer virtuellen Plattform für Trockenperioden entwickelt.

**IN DER NÄCHSTEN AUSGABE**

Gespräch mit Christian Stamm über das Projekt: «Integriertes Management der Wasserqualität von Fliessgewässern»

[www.svgw/nfp61](http://www.svgw/nfp61)