

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** - (2000)  
**Heft:** 44

**Artikel:** Dossier climat alpin : vallées prises au filet  
**Autor:** Daetwyler, Jean-Jacques  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-971439>

### **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:** 08.02.2025

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

# Vallées

## prises au filet

PAR JEAN-JACQUES DAETWYLER  
PHOTOS EPFZ

Les modèles climatiques globaux s'adaptent mal aux Alpes, dont la topographie est très complexe. Des chercheurs de l'EPF de Zurich ont réussi à resserrer les mailles du modèle pour donner davantage de fiabilité à leurs prévisions.



*Travail étroit entre mesures sur le terrain et modélisation: à la station de l'EPF, à Claro, dans le Tessin, on utilise (de g. à d.) un anémomètre à ultrasons et un hygromètre à krypton, une sonde radio, une tour météorologique, une sonde atmosphérique et un appareil à mesurer les turbulences installé sur un avion.*

**A**tsumu Ohmura s'était donné cinq ans pour hisser son groupe dans le peloton de tête en matière de prévisions climatiques. Il ne lui a fallu que la moitié de ce temps pour atteindre son ambitieux objectif. Avec une petite équipe, à l'Institut de géographie de l'EPF de Zurich, il a réalisé des progrès décisifs en modélisation du climat, et ceci pour un terrain particulièrement difficile: l'arc alpin. La clé de ce succès est avant tout l'étroite association entre travail théorique et expérimental: «Sur la scène climatologique, nous sommes peut-être le seul groupe au monde dans lequel les mêmes personnes font à la fois des mesures dans le terrain et de la modélisation.»

Mais pourquoi ce chercheur s'est-il engagé dans ce domaine qui a déjà produit quelque vingt-cinq modèles climatiques

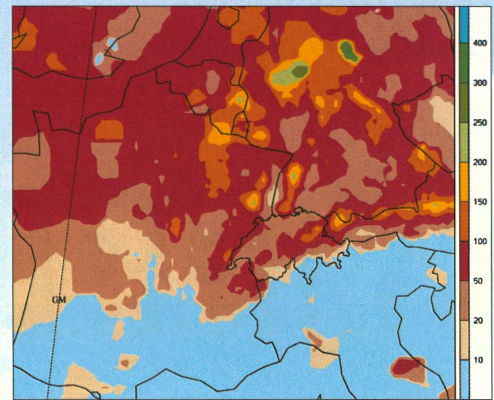
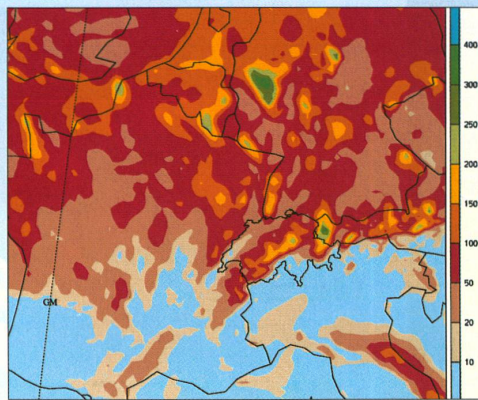
différents? «Les équipes qui travaillaient sur la modélisation du climat ne s'intéressaient guère aux Alpes, les connaissances sur l'importance climatique de cette chaîne de montagnes étaient donc lacunaires, explique-t-il. Or, on ne peut pas modéliser le climat de la Suisse sans tenir compte des Alpes en détails. Cet obstacle topographie en travers du continent influence même le temps et le climat bien au-delà des frontières du pays. Il y avait donc de bonnes raisons de mettre sur pied une activité de modélisation au niveau national.»

### Du global au local

Le groupe de l'EPFZ a contribué d'abord au développement des modèles climatiques globaux existants. Un objectif essentiel était de représenter fidèlement les échanges radia-

**A gauche: Modèle de simulation des précipitations en janvier 1993. La largeur des mailles est de 14 km.**

**A droite: Les précipitations au cours du même mois, sur la base des mesures de quelque 5000 stations météorologiques.**



tifs au niveau de la Terre. Les modèles antérieurs surestimaient le rayonnement solaire incident et sous-estimaient le rayonnement infrarouge émis par l'atmosphère en direction du sol. Or, la simulation correcte du rayon-



nement est déterminante pour la modélisation. En outre, les chercheurs zurichoïses ont réduit la taille des mailles du modèle de 500 à 100 kilomètres et considéré en détails le couplage entre l'équateur et les pôles, et entre les océans et les continents. Un travail de titans!

Mais même sous cette forme améliorée, les modèles globaux ne conviennent pas pour des régions où la topographie est complexe. Ils sont encore toujours trop grossiers pour décrire les nombreuses particularités climatiques locales. D'autre part, les modèles globaux ne peuvent pas être affinés davantage: même la puissance de calcul des superordinateurs modernes ne suffirait pas pour cela.

C'est pourquoi l'équipe de l'EPFZ a développé pour l'arc alpin un modèle à mailles fines d'extension régionale, qui

s'insère dans le modèle climatique global. Les calculs sont effectués en partant des données du modèle global sur le bord de la région étudiée. Ils portent sur le développement du climat pour un doublement du CO<sub>2</sub> atmosphérique, situation attendue dans une cinquantaine d'années environ.

### Vérifications sur le terrain

Les chercheurs ont vérifié la fiabilité de leur modèle en lui appliquant les données climatiques actuelles et en comparant les résultats de la simulation aux mesures dans le terrain. Constatation: le modèle à mailles fines décrit de façon bien plus nuancée les différences climatiques locales qui découlent de la topographie complexe des Alpes; il prévoit d'autre part une augmentation plus faible des températures estivales que celle que les modèles globaux pronostiquent habituellement pour un doublement du CO<sub>2</sub>.

Néanmoins, le modèle à mailles fines n'est toujours pas encore assez précis pour établir des prévisions satisfaisantes du développement futur du climat dans les Alpes. Il ignore notamment des détails topographiques importants et leur portée climatique. Par exemple, la longue et profonde entaille de la vallée du Rhône en Valais entraîne des différences climatiques importantes entre le fond de la vallée et le haut des flancs; or le modèle est encore trop grossier pour saisir ces différences.

### Des mailles de 5 km

Pour aborder avec plus d'efficacité les problèmes encore non résolus, une partie de l'équipe de l'EPFZ se concentre entièrement sur la modélisation globale, tandis que l'autre partie, dirigée par le professeur Christoph

Schaer, récemment élu pour seconder Atsumu Ohmura, s'attache à décrire le climat des Alpes au moyen de modèles régionaux à mailles fines.

Les travaux sur la modélisation régionale visent à affiner encore la simulation sur ordinateur: «La largeur de la maille ne doit pas dépasser le quart de la grandeur des plus petits motifs que l'on souhaite prendre en compte», précise Atsumu Ohmura. Ainsi les mailles n'auront pas 14, mais seulement 5 kilomètres d'arête, ce qui permettra de saisir encore des détails climatiques comme ceux de la vallée du Rhône. Et entre le sol et le sommet de la mésosphère, à 80 kilomètres d'altitude, le modèle subdivisera l'atmosphère en 40 au lieu de 19 couches, situées en majorité dans la basse atmosphère. L'EPF de Zurich ayant décidé d'acquérir un superordinateur NEC SX-5, une telle modélisation fine de l'espace alpin entre dans le domaine du possible.

La recherche sur les modèles climatiques comporte aussi d'importants aspects en matière de formation, relève encore le chercheur. Elle constitue une introduction idéale au domaine complexe de la modélisation de l'environnement; et ce terrain de recherche captivant attire de bons étudiants en climatologie.

Mise à part l'utilité pratique de meilleures prévisions climatiques comme aide à la décision en politique et en économie, le travail de modélisation permet d'élaborer aussi d'importantes bases de connaissances. «Faire de bonnes prévisions signifie aussi bien comprendre les mécanismes du climat», conclut Atsumu Ohmura. ■