Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (1992)
Heft: 14

Artikel: Sous nos pieds, que fait donc l'eau?
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-971530

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: 14.07.2025

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

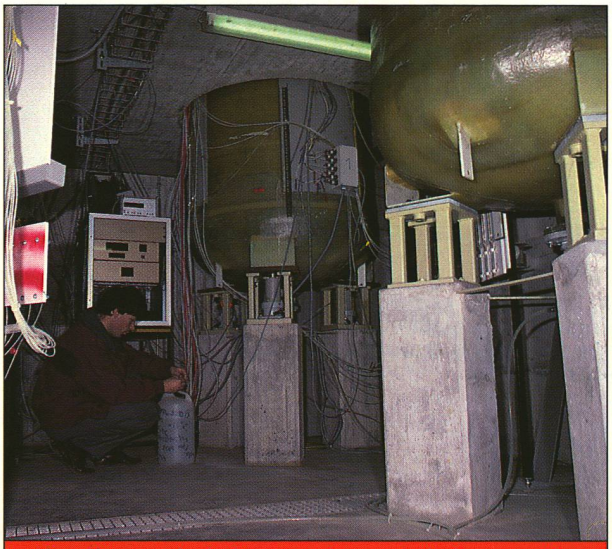
Sous nos pieds, que fait donc l'eau ?

Décharges d'ordures, pompes pour l'irrigation, vannes de régulation du niveau des lacs : elles ont toutes une action sur l'eau qui, sous nos pieds, imprègne le terrain – les fameuses nappes phréatiques. Les ingénieurs commencent à comprendre ces événements, et c'est tant mieux pour l'environnement.

Dans l'une des nombreuses cours que compte l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne se trouve un étrange jardin : six ronds de terre, d'un mètre vingt de diamètre chacun, alignés par paires comme les boutons d'un costume. Tous sont isolés du terrain avoisinant par une petite barrière circulaire de plastique. Pourtant, la rare végétation qui pousse dans ces cercles n'a apparemment rien à craindre des limaces...

En fait, cet étrange jardin n'est que la pointe d'un iceberg. Pour voir le reste, il faut descendre des marches de béton. L'escalier s'enfonce dans le sol et conduit dans une cave située exactement sous le jardin. Là, six immenses fûts de plastique s'élèvent jusqu'à crever le plafond. Ce sont leurs têtes que l'on voyait d'en haut.

Ces fûts sont remplis de terre et de cailloux. Mais pas n'importe comment. L'un d'eux contient par exemple des sédiments de la plaine du Rhône, prélevés délicatement près de Charrat (Valais) par l'équipe du Prof. André Musy, et replacés exactement selon la stratigraphie originale.



cedos

Ces fûts, ou «lysimètres» en jargon technique, contiennent des couches de terrain prélevées dans la nature.

A Charrat, et en plusieurs autres lieux situés entre Martigny et Sierre, des taches blanches apparaissent parfois en avril-mai au milieu des champs. Le phénomène est observé sporadiquement depuis quarante ans. C'est du sel : une catastrophe pour les jeunes pousses qui viennent de mettre le nez dehors.

Grâce à leur installation, et à des études sur le terrain, les ingénieurs de Lausanne ont compris l'origine du problème. Dans leurs six fûts, des *lysimètres* en jargon technique, ils peuvent simuler une nappe phréatique (un terrain gorgé d'eau) et en régler le niveau. L'un d'eux est même posé sur une sorte de «pèse-personne», qui jauge en permanence la masse totale de ce terrain en boîte. La pluie, qui au dehors tombe sur la tête du récipient, est mesurée au décilitre près. De surcroît, sur toute la hauteur du gros cylindre vert pâle, une ribambelle de tuyaux et de câbles s'échappent pour aboutir à un amoncellement d'appareils électroniques. A tous les niveaux, on y mesure la concentration en sels, la température, l'humidité et même la force que doivent appliquer les racines des plantes pour aspirer l'eau qui imprègne le terrain !

Ce dispositif a montré que le sel de Charrat provient du sol. Il remonte par capillarité, entraîné avec l'eau qui s'évapore. Le mouvement ascendant est facilité par le fait que le terrain est constitué de sable et de limon, deux excellents conducteurs d'eau. De plus, suivant les printemps, tout peut concourir à favoriser l'évaporation : pas de pluies, un soleil déjà lourd et un foehn qui assèche la terre de son air chaud. Le sel, lui, provient pour l'essentiel du versant des montagnes. Du gypse, du calcaire et de la dolomie qui ruissellent avec les précipitations pour finir dans une nappe phréatique gisant à un mètre seulement sous la surface.

Faut-il drainer le terrain ? Trop cher et trop compliqué : selon les calculs des ingénieurs, il faudrait abaisser la nappe de plus de trois mètres pour éviter la remontée du sel ! Mieux vaut donc multiplier les rideaux de buissons pour freiner le vent, ou arroser en cas de trop faibles pluies printanières pour contrecarrer l'évaporation.

«Calcul», voilà le mot-clé. Il y a encore trente ans, aucune théorie mathématique n'existait encore pour décrire le *milieu non saturé*, la couche du sol qui se trouve au-

dessus de la nappe phréatique (où le sol est saturé en eau). Il faut dire que ce milieu est particulièrement difficile à modéliser, parce que s'y trouvent – à la fois – une masse minérale poreuse, de l'eau et de l'air. Mais comme c'est là que les plantes instillent leurs racines, beaucoup de scientifiques dans le monde cherchent à comprendre les mouvements de l'eau (ainsi que des engrais qu'elle véhicule), afin d'améliorer le rendement des cultures par des irrigations ou des drainages optimum.

En Suisse, André Mermoud coordonne un vaste projet de recherche fondamentale qui occupe une dizaine de personnes depuis cinq ans à l'Ecole polytechnique de Lausanne et à l'Université de Neuchâtel (prof. François Zwahlen). Les ingénieurs ont déjà entre les mains des outils informatiques pour digérer les données hydrogéologiques recueillies à coups de sondage sur le terrain. De quoi s'attaquer à des problèmes très concrets.

Cinq cantons leur ont confié le mandat de déterminer la hauteur «idéale» des lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne. Le niveau des trois lacs est réglé par une seule vanne, située à Nidau (près de Bienne). Un règlement de 1980 fixe la cote optimale à 429,40 m en été et à 429 m en hiver. Cela convient assez bien aux sociétés productrices d'électricité qui exploitent le courant en aval, mais pas aux roselières ni aux animaux qui vivent en amont, disent les écologistes. De plus, 12 700 hectares de terres cultivables sont en jeu, jusqu'aux portes de Soleure: quand les lacs s'élèvent ou s'abaissent, les nappes phréatiques font de même à des dizaines de kilomètres des rives. Les ingénieurs de Lausanne ont donc tracé la courbe de fluctuation annuelle du niveau, qui convient le mieux à la production agricole. Elle est désormais entre les mains du Conseil fédéral, qui devrait décider d'ici deux ans comment régler la vanne pour ménager les intérêts de chacun...

Des problèmes de robinets

Les ingénieurs sont évidemment de plus en plus confrontés à des problèmes écologiques. Dans la campagne vaudoise, une décharge d'ordures s'étend non loin d'une station de pompage d'eau potable branchée sur la nappe phréatique. Selon quel débit peut-on pomper sans attirer le jus qui exsude de la décharge?

Aux Ponts-de-Martel (Neuchâtel) s'étend une des plus belles tourbières du pays. Les engrais et les pesticides la tuent peu à peu. Pour la protéger, quelle doit être la largeur de la zone tampon qui la sépare d'un ensemble de 600 hectares de cultures? Dieu merci, il existe un étrange jardin pour cultiver les réponses...

EPFL

Cultiver plus haut

Depuis le début des années 70, la basse plaine de Magadino, au Tessin, est souvent noyée lors des fortes pluies. Une situation catastrophique pour 115 hectares de cultures, ainsi que pour les zones naturelles encore existantes. A l'origine du problème, un lac Majeur un peu trop haut durant une bonne partie de l'année. Or, il est impossible d'agir sur le niveau du lac: l'Italie, qui règle la vanne en aval, a des intérêts incompatibles avec ceux des Tessinois...

Le Canton du Tessin a donc mandaté les ingénieurs de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne pour trouver une bonne réponse au problème. Après des études du sol, des sondages de nappes phréatiques et des calculs complexes, l'équipe du prof. Musy a conclu que la meilleure solution consistait à rehausser d'un mètre 90 hectares de champs.

Les 700 000 m³ de matériaux nécessaires à l'opération seront prélevés juste à côté: le Tessin perce en ce moment un tunnel routier de cinq kilomètres et demi de long, afin de détourner la circulation hors de Locarno.

Coût prévu de l'opération de relèvement: 15 millions de francs, y compris les indemnisations pour les pertes agricoles que provoquera ce chantier dont la fin est prévue pour 1994.