

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 109 (1983)
Heft: 7

Sonstiges

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: 17.03.2025

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

Industrie et technique

Journées d'études en hydrologie de surface

L'ingénieur qui, dans son activité professionnelle très variée, est occasionnellement confronté à des problèmes d'hydrologie de surface, est généralement très mal préparé pour les résoudre. En effet, l'expérience acquise au cours de ces dernières années nous a montré que dans la plupart des cas les problèmes d'hydrologie de surface sont traités au moyen de méthodes simples et approximatives faute de connaître des méthodes plus scientifiques. Souvent aussi le praticien se contente de solutions approchées par manque de données — il ne sait pas toujours où il peut trouver les informations nécessaires — ou par méconnaissance de techniques plus efficaces. Ceci peut bien entendu parfois poser des difficultés considérables de gestion ou d'exploitation des ouvrages réalisés sur la base de telles études, sans parler de l'aspect financier de l'opération.

C'est pour cette raison que l'Institut de génie rural de l'École polytechnique fédérale de Lausanne a invité les personnes intéressées à cinq journées d'études en hydrologie de surface. Ces journées ont réuni en moyenne 70 personnes des secteurs privés et publics et ont eu lieu les 22 mai, 2, 9, 22 et 23 juin 1982 à Lausanne. Les exposés étaient assurés par les collaborateurs de l'Institut de génie rural et pour les deux dernières journées, nous avons pu profiter du concours très apprécié du professeur Paul Wisner, de l'Université d'Ottawa (Canada), ainsi que de MM. J. Mouron, de l'Etat de Genève, et de P. R. Klemm, propriétaire d'un bureau d'études à Chêne-Bourg.

En plus d'un rafraîchissement des connaissances en matière d'hydrologie, ces journées d'études avaient essentiellement deux buts:

1. Informer et communiquer les connaissances nécessaires à la compréhension de problèmes d'hydrologie de surface.
2. Montrer des techniques plus évoluées mais généralement inconnues du praticien.

Les matières suivantes ont été exposées et discutées durant ces journées d'études:

Mesure et interprétation de paramètres hydrométéorologiques

Souvent il est possible de trouver les renseignements et données nécessaires à une étude hydrologique de faible importance dans différentes publications existantes telles que l'annuaire de l'Institut suisse de météorologie pour les données météorologiques du réseau suisse, l'annuaire des débits du Service hydrologique national pour les débits des principaux cours d'eau suisses. Par contre, il arrive de devoir planifier et entreprendre des me-

ures directes, soit parce qu'il n'existe aucune donnée intéressant le site étudié ou son voisinage immédiat, soit parce que les données publiées sont incompatibles avec le but de l'étude (le cas de certaines études fines) ou que l'importance de l'étude envisagée justifie la mise en place d'un réseau de mesures. L'ingénieur a donc dans tous les cas besoin de savoir comment et par quel instrument les différents paramètres hydrométéorologiques sont mesurés, connaître les problèmes inhérents aux différentes méthodes ainsi que leurs précisions. Il faut également savoir que suivant le problème, l'ingénieur chargé d'une étude hydrologique obtient une meilleure compréhension du problème en effectuant quelques mesures ponctuelles in situ faciles à réaliser et très peu coûteuses.

Définition du bassin versant hydrologique

L'ingénieur doit également porter beaucoup de soin à la définition du bassin versant hydrologique à prendre en considération pour son étude. S'il est aisé de déterminer la surface et quelques autres paramètres physiques du bassin, une fois les limites exactes de ce dernier connues avec précision, il n'en va pas de même pour la définition de ces limites, surtout en terrain plat. Il convient de tenir compte également des modifications artificielles du bassin versant naturel telles que drainages, adductions ou dérivations d'eau.

Traitement des données hydrométéorologiques

Les mesures brutes doivent, avant tout emploi futur, être testées et contrôlées du point de vue de leur homogénéité et de leur fiabilité. C'est seulement après ces contrôles que l'on peut déterminer par exemple des valeurs moyennes dans le temps ou dans l'espace, choisir une fonction de distribution et essayer d'ajuster la série selon une loi théorique, ou encore attribuer des fréquences ou des temps de retour aux valeurs mesurées ou estimées. Par exemple, une série de mesures pluviométriques journalières ajustée selon une loi statistique théorique appropriée permettra d'estimer la pluie probable pour un temps de retour plus élevé.

Une analyse fine des averses et de leurs intensités permettra l'établissement d'une courbe *intensité-durée-fréquence* du lieu où on dispose des mesures. A l'inverse, l'utilisation d'une telle courbe établie pour un lieu voisin ou la région (Normes SNV ou publications de l'Institut fédéral de recherches forestières à Birmensdorf) renseignera sur les intensités à prendre en considération en fonction du but de l'étude. Une série de jaugeages effectués dans une section bien définie, assortis des hauteurs

d'eau respectives, permettra de déterminer la courbe de tarage de la station. Cette courbe, mise en équation et en tenant compte de sa précision peut servir d'extrapolation à des valeurs plus élevées.

Relation pluies-débits

Plusieurs méthodes existent pour relier les deux paramètres principaux, les pluies et les débits. Généralement, et surtout pour les études de faible importance, l'ingénieur praticien se contente d'appliquer des formules empiriques ou encore la méthode rationnelle. Ces méthodes ont l'avantage de fournir, sur la base de très peu de données, un débit de projet (débit ponctuel), mais ils ne renseignent en aucun cas sur la répartition du débit dans le temps. La méthode de l'hydrogramme unitaire fournit bien des informations sur la forme de l'hydrogramme, donne les débits avec une plus grande précision mais demande beaucoup de données de bonne qualité et une certaine expérience de la part de l'ingénieur. La méthode simplifiée, qui en est dérivée, de l'hydrogramme triangulaire se base bien sur des observations, mais est plus simple dans son application.

En effet, la prédétermination d'un débit de crue ou d'étiage peut se faire de différentes manières. La « méthode historique » peut, sur la base d'une étude de chroniques, etc., renseigner sur l'ordre de grandeur d'un événement possible. D'autres méthodes se basent sur la comparaison des débits spécifiques ou des indices de faiblesse ou d'irrégularité, notamment pour les étiages. De manière un peu plus scientifique, pour autant que l'on dispose de suffisamment de données, on envisagera des analyses fréquentielles de séries statistiques de valeurs extrêmes. Dans le cas relativement fréquent où on dispose d'une assez longue série de pluviométrie mais que de très peu de données de débits, la méthode dite du « Gradex » peut être appliquée avec succès.

Modèles hydrologiques

Dans l'hydrologie moderne on parle couramment de modèle. Ces modèles peuvent être une simple formule ou au contraire un ensemble de processus mathématiques ou physiques bien compliqués. Ils sont utilisés aussi bien pour la prédétermination que pour la prévision, la reconstitution de données, l'étude de l'influence de l'homme sur les conditions naturelles, etc. Quoique souvent très complexes, les modèles, une fois calibrés et vérifiés, ont un avantage très net sur les méthodes classiques, à savoir leur utilité pour l'étude de variantes différentes. Dans tout modèle on trouvera toujours les deux fonctions de base de l'hydrologie: la « fonction de production » qui transforme la pluie totale en une pluie nette et la « fonction de transfert » qui transforme la pluie nette en écoulement.

Analyse des effets de l'urbanisation sur les débits de crue en vue de leur contrôle

Nous avons montré le rôle et l'utilité de modèles par le biais de la discussion détaillée des modèles HYMO et OTTHYMO et de leur application à une étude hydrologique actuellement en cours sur le bassin versant de la Seymaz à Genève. Le modèle OTTHYMO constitue une version modifiée, améliorée et complétée par l'Université d'Ottawa du modèle HYMO développé par le Département d'agriculture des Etats-Unis. Le modèle OTTHYMO a l'avantage de pouvoir être appliqué avec succès dans un bassin versant rural ou urbain. Une étude de l'influence d'une urbanisation future est donc possible. Le bassin versant de la Seymaz est déjà fortement urbanisé dans sa partie aval.

Ces journées d'études se sont terminées par une discussion de projets hydrauliques, de méthodes de contrôle des crues ainsi que des conséquences économiques.

R. Gloor
Ing. civil dipl. EPF

P.-S. Le compte rendu des Journées d'études en hydrologie 1982 est disponible à l'Institut de génie rural de l'EPFL, En Bas-senges, 1024 Ecublens. Prix (deux volumes): 20 francs.

Bibliographie

Cinématique

par J. P. Larralde. — Un vol. 15,5 x 22 cm, 274 pages, Editions Masson, Paris, 1982.

Cet ouvrage est destiné à faciliter le passage de la situation expérimentale au traitement mathématique et permettre au lecteur d'acquérir une méthode pour aborder les problèmes de son environnement technologique.

Faisant suite aux généralités, la cinématique du point permet d'aborder celle du solide et, par conséquent, la résolution de problèmes plus familiers aux mécaniciens tels que: réducteur de vitesses, système bielle-manivelle, différentiel, poulies-courroies, engrenages, trains épicycloïdaux et joints de cardan, pour ne citer que les thèmes essentiels.

Sommaire

Chap. 1. Généralités. — Chap. 2. Cinématique du point. — Chap. 3. Mouvements particuliers du point. — Chap. 4. Composition des mouvements. — Chap. 5. Cinématique du corps solide. — Chap. 6. Mouvements plans de solides. — Chap. 7. Cinématique appliquée — rapport de transmission. — Chap. 8. Transmissions par joint de cardan.

Ouvrages reçus

LFEM, Dübendorf 1880-1980
Allocutions prononcées à l'occasion du centenaire.