

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg
<b>Herausgeber:</b>	Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles
<b>Band:</b>	63 (1974)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Hydrologie et gestion des eaux
<b>Autor:</b>	Emmenegger, Charles
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-308505">https://doi.org/10.5169/seals-308505</a>

### **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:** 25.01.2026

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

# Hydrologie et gestion des eaux

par

CHARLES EMMENEGGER, Chef de la Division de l'Hydrographie Nationale,  
Chargé de cours à la Faculté des Sciences de l'Université de Fribourg (Institut  
de Géologie)

## 1. Objet de l'hydrologie et de la gestion des eaux

*L'hydrologie* est une science qui a pour objet l'étude du cycle de l'eau sur la terre. Cette étude porte sur les conditions naturelles de ce cycle, mais aussi sur les effets des modifications qui lui sont apportées par les interventions de l'homme. Il incombe aussi à l'hydrologie d'établir des prévisions sur le régime hydrologique futur, naturel ou influencé. L'objet de l'hydrologie est donc vaste et complexe: d'une part, l'eau se présente dans la nature sous forme liquide, solide ou gazeuse, et son cycle se déroule dans le milieu atmosphérique, à la surface du sol, et dans le milieu souterrain; d'autre part, l'eau est un élément extrêmement variable en quantité et en qualité dans l'espace et dans le temps.

Les activités propres à l'hydrologie sont donc de deux ordres: activités de recherche fondamentale ou appliquée visant à mieux connaître les mécanismes du cycle de l'eau dans ses diverses phases (essentiellement du ressort des instituts scientifiques), et activités regroupées sous le terme d'«hydrologie opérationnelle», généralement exercées par les services administratifs. L'hydrologie opérationnelle consiste à mesurer systématiquement les éléments hydrologiques fondamentaux à l'aide de réseaux de stations hydrométéorologiques et hydrologiques, à rassembler, traiter, stocker et diffuser les résultats d'observations hydrologiques à l'intention des divers intéressés, à établir des prévisions hydrologiques servant de base à des projets d'aménagement ou de protection des eaux.

*La gestion des eaux*, appelée communément chez nous économie hydraulique, regroupe toutes les interventions que l'homme pratique dans le cycle de l'eau en vue d'en tirer pour son bien-être le meilleur parti possible. Ces interventions peuvent être classées dans trois catégories: interventions visant à utiliser les eaux dans divers buts (approvisionnement de la population et de l'industrie, utilisation des forces hydrauliques, irrigations, utilisation des eaux comme moyen de transport, etc.); interventions visant à la protection des eaux contre la pollution; interventions enfin visant à protéger l'homme et ses biens contre l'action dommageable des eaux (inondations, basses eaux extrêmes).

Ainsi donc, si l'hydrologie est une science qui décrit le cycle de l'eau, établit des constats sur le régime actuel ou des prévisions sur le régime futur, l'économie hydraulique, en revanche, couvre toutes les interventions humaines ayant pour effet de modifier quantitativement ou qualitativement les ressources en eau.

Il ne fait pas de doute que si l'on tenait mieux compte de ces quelques définitions et des conséquences qu'elles impliquent du point de vue de l'organisa-

tion des activités tant scientifiques qu'administratives, on réaliseraient chaque année en Suisse, tant au plan des cantons que de la Confédération, des économies appréciables.

## 2. Quelques données sur le cycle naturel de l'eau en Suisse

En comparant pour une longue période (1910–1959) les précipitations moyennes tombées sur le territoire suisse avec l'écoulement moyen des cours d'eau à leur sortie du pays, on obtient, en ordre de grandeur, les quantités d'eau suivantes (la variation des réserves étant négligée) :

Précipitations: 61 milliards de  $m^3$ /an (ou 1470 mm)  
Ecoulement: 42,5 milliards de  $m^3$ /an (ou 1030 mm)  
Déficit d'écoulement: 18,5 milliards de  $m^3$ /an (ou 440 mm).

On constate donc que 70 % environ des précipitations tombant annuellement sur notre territoire s'écoulent vers les pays situés à l'aval, alors que 30 % environ disparaissent par évaporation physique ou transpiration végétale.

Ces quelques chiffres montrent que, par rapport aux pays voisins, notre pays est riche en ressources hydrauliques, ce qui lui a valu depuis longtemps la dénomination de «Château d'eau de l'Europe».

## 3. La situation dans le domaine de l'approvisionnement en eau de la population et de l'industrie

La Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux, a publié, pour l'année 1972, les chiffres ci-dessous relatifs à l'eau fournie par les services publics de distribution d'eau rattachés à ladite société, et desservant une population de 3,6 millions d'habitants (y compris les industries et l'artisanat alimentés par ces mêmes services) :

Consommation moyenne: 475 litres/habitant/jour  
Consommation maximum: 687 litres/habitant/jour.

Or, si l'on extrapole ces chiffres à l'ensemble de la population et si l'on ajoute, selon des estimations récentes, 1,5 milliard de  $m^3$  d'eau par an représentant les besoins de l'industrie et de l'artisanat qui disposent de leurs propres installations d'alimentation en eau, on obtient, pour les besoins totaux de la Suisse, un chiffre de 2,7 milliards de  $m^3$  d'eau par an. Certaines prévisions pour l'an 2000 font état d'un volume annuel de 4 à 5 milliards de  $m^3$ .

Si l'on met ces quantités en regard des ressources disponibles, on constate qu'il ne devrait pas y avoir en Suisse, à long terme, de problème quantitatif dans le domaine de l'approvisionnement en eau considéré globalement.

Les problèmes auxquels notre pays a et aura à faire face sont ceux résultant d'une répartition très inégale des ressources dans l'espace et dans le temps, et de la dégradation de la qualité des eaux entraînée par le développement économique et social.

La nécessité impérieuse de protéger les eaux superficielles et souterraines contre la pollution apparaît d'autant plus clairement que, à l'heure actuelle,

69 % des eaux utilisées pour l'approvisionnement de la population et de l'industrie proviennent des nappes souterraines et des sources, et 31 % des eaux de surface. Cette répartition se maintiendra probablement au futur, avec un développement accru de la recharge artificielle des nappes souterraines, et un prélèvement toujours plus important d'eau des lacs.

#### **4. Rôle des réseaux de stations d'observation des eaux superficielles et souterraines en Suisse**

Dans un certain nombre de cantons, on procède depuis plusieurs années à un inventaire systématique des ressources en eaux superficielles et souterraines. Ces recherches sont très coûteuses, et les réseaux d'observation mis en place sont très souvent abandonnés après deux à trois ans d'observation, en raison des frais liés à leur exploitation. Seule une minorité de cantons dispose des moyens financiers et personnels nécessaires pour assurer les observations à long terme, indispensables à la connaissance d'un régime hydrologique.

La Confédération, quant à elle, exploite depuis plusieurs décennies, par les soins de la Division de l'Hydrographie Nationale, un réseau d'observation des eaux de surface réparti sur l'ensemble du territoire suisse. A l'origine, ce réseau comportait essentiellement la mesure des niveaux et débits des cours d'eau; depuis quelques années, il s'est étendu aussi à l'observation de paramètres qualitatifs. C'est ainsi que, sur les 313 stations du réseau hydrométrique fédéral, 13 sont équipées d'installations permettant d'enregistrer de façon continue la température de l'eau, le pH, la teneur en oxygène dissous et la conductibilité électrique.

En outre, ces stations sont munies d'un appareillage spécial prélevant automatiquement et de façon continue des échantillons d'eau recueillis en vue de leur analyse chimique complète.

Il est intéressant aussi de signaler que certaines stations hydrométriques fédérales ayant une signification particulière pour des domaines de la gestion des eaux, tels que la régularisation des lacs, l'exploitation des retenues hydro-électriques, la lutte contre les inondations, sont équipées d'appareils de télé-transmission automatique des niveaux ou d'installations de déclenchement automatique d'alarmes. A la station de Rheinfelden sur le Rhin, un tel dispositif de déclenchement d'alarme en cas de crue ou de basses eaux extrêmes revêt une importance capitale pour toute la navigation rhénane.

Fait également partie du système d'observations hydrologiques de la Confédération un réseau de bassins repères hydrologiques (50 environ) dans lesquels sont étudiés de façon plus détaillée certains éléments du cycle de l'eau. Plus récemment, la Division de l'Hydrographie nationale a entrepris des études avec un certain nombre de cantons en vue d'introduire dans le réseau hydrométrique fédéral l'observation à long terme de points représentatifs des nappes souterraines d'importance nationale (principalement aux frontières cantonales et à la frontière nationale).

## 5. Quelques tendances en Suisse dans le domaine de l'hydrologie et de la gestion des eaux

Dans l'évolution de l'*hydrologie* en Suisse au cours de ces dernières années, on peut constater les tendances générales suivantes:

- Etude des ressources en eau du point de vue quantitatif et qualitatif selon une approche de plus en plus globale tenant compte de l'unité de l'eau dans les diverses phases de son cycle (précipitations, écoulement de surface, écoulement souterrain, évaporation), et tenant compte des bassins versants naturels (bilans hydriques locaux, régionaux).
- Apport de plus en plus marqué en hydrologie des méthodologies utilisées dans d'autres disciplines (statistiques, mathématiques, modèles hydrologiques simulant les relations entre les phases du cycle de l'eau ou les effets d'interventions humaines, etc.).
- Importance accrue de l'automatisation des mesures et de la télétransmission des résultats d'observations.
- Généralisation du concept selon lequel l'acquisition, le traitement et le stockage de données de base hydrologiques homogènes (précipitations, écoulement de surface, eaux souterraines) doivent être concentrés dans un service spécialisé – ou des services spécialisés travaillant en étroite collaboration – et mis à disposition de tous les utilisateurs de ces données de base (praticiens ou scientifiques).

Dans le domaine de l'*économie hydraulique*, on constate des tendances analogues: la gestion des eaux qui était jusqu'ici *sectorielle* tend à devenir de plus en plus globale en raison de l'unité de l'économie hydraulique. Les diverses mesures prises – utilisation des eaux, protection contre la pollution et les inondations ou basses eaux extrêmes – doivent l'être dans le cadre d'une planification générale à l'échelle des bassins versants naturels ou portions de ceux-ci. Ces plans d'économie hydraulique comprennent les éléments suivants:

- Inventaire des ressources en eau utilisables actuellement et au futur (comparaison entre les données fournies par l'hydrologie sur les ressources disponibles et les ressources effectivement mobilisables compte tenu d'exigences telles que celles de la protection de l'environnement).
- Bilans: ressources utilisables / besoins en eau, pour diverses échéances (1980–2000).
- Proposition de variantes destinées à assurer la couverture de ces besoins.

Jusqu'à ce stade, ces plans d'économie hydraulique constituent des bases scientifiques et techniques propres à faciliter aux politiciens le choix de la variante ou des variantes à retenir pour la réalisation définitive. C'est, en effet, à ces derniers qu'il appartient de fixer, compte tenu des divers intérêts publics en présence, la conception qui servira de base à la politique de l'eau d'un canton ou de la Confédération, et de faire en sorte que cette politique soit réalisée dans les faits.

Certains cantons ont déjà pris des mesures d'avant-garde dans cette optique d'une gestion globale des ressources en eau. Sur le plan fédéral, une motion déposée en 1965 déjà au Conseil des Etats, a abouti à la préparation d'une révision de la Constitution fédérale visant à donner à la Confédération des compétences plus larges que jusqu'ici en vue d'assurer en Suisse une gestion rationnelle des eaux. Ce nouvel article constitutionnel sera vraisemblablement soumis au peuple et aux cantons en 1975; son adoption permettrait de combler certaines lacunes importantes de la législation fédérale en matière d'économie hydraulique globale. Ce faisant, notre pays ne ferait guère que suivre l'exemple des pays voisins dont la plupart, ayant à faire face depuis longtemps aux problèmes auxquels nous commençons seulement d'être confrontés en Suisse, se sont donné une législation moderne visant à gérer les ressources hydrauliques dans un cadre général qui tienne mieux compte des données naturelles et qui harmonise de façon optimum les diverses interventions humaines dans le régime hydrologique.