Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 77 (1985)

Heft: 7-8

Artikel: Utilisation des forces hydrauliques: prestations du service hydrologique national

Autor: Emmenegger, Charles

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940944

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: 12.07.2025

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

Utilisation des forces hydrauliques: prestations du Service hydrologique national

Dr Charles Emmenegger

Résumé

L'exposé illustre, par quelques exemples tirés du domaine «utilisation des forces hydrauliques», le type de prestations fournies par le Service hydrologique national. Ces prestations comportent tout d'abord la fourniture de données pour la planification et les projets. Dans ce cadre, l'exposé illustre, principalement à l'aide du paramètre «débit des cours d'eau», l'importance des longues séries statistiques, et la façon dont ces données de base doivent être complétées par des données spécifiques liées à un projet particulier. L'harmonisation des méthodes de mesure joue à cet égard un rôle important. En ce qui a trait au deuxième type de prestations du Service hydrologique national, la fourniture de données pour l'exploitation au jour le jour des forces hydrauliques, l'exposé montre la façon dont le réseau hydrométrique fédéral est utilisé (par exemple, calcul des redevances, télétransmission des données, contrôle des dérivations). Quelques considérations sur les activités futures en matière de relevés hydrologiques terminent l'exposé.

Zusammenfassung: Nutzung der Wasserkräfte: Dienstleistungen der Landeshydrologie

Der Beitrag erläutert anhand ausgesuchter Beispiele aus dem Bereich der Nutzung der Wasserkräfte die Dienstleistungen der Landeshydrologie. Sie liefert zunächst die für die Planung und Projektierung benötigten Daten. In diesem Zusammenhang erklärt der Beitrag am Beispiel der Abflusswassermengen die grosse Bedeutung von langen statistischen Reihen. Zudem wird aufgezeigt, wie solche Grunddaten durch projektspezifische Datenerhebungen ergänzt werden müssen. Wichtig sind dabei einheitliche Messmethoden. Eine andere Form von Dienstleistungen erbringt die Landeshydrologie dadurch, dass sie die für die tägliche Bewirtschaftung der Wasserkräfte benötigten Daten liefert. Der Beitrag zeigt, wie das eidgenössische Messnetz für diesen Zweck eingesetzt wird (zum Beispiel Errechnung des Wasserzinses, Datenfernabfrage, Überwachung der Ableitungen). Am Schluss folgt ein Ausblick auf die zukünftigen Tätigkeiten im Bereich der Erhebung hydrologischer Daten.

Sommario: Utilizzazione delle forze idriche: prestazioni del Servizio idrologico nazionale

Si espone, con alcuni esempi tratti dal campo «sfruttamento delle forze idriche», il tipo di prestazioni fornite dal Servizio idrologico nazionale. Queste prestazioni comportano, innanzi tutto, la fornitura di dati per la pianificazione ed i progetti. In questo ambito viene esposto, principalmente con l'aiuto del parametro «portata dei corsi d'acqua», l'importanza delle lunghe serie statistiche e il modo in cui questi dati di base devono essere completati con dati specifici legati a un progetto particolare. L'armonizzazione dei metodi di misura gioca, a questo riguardo, un ruolo importante. Per quanto attiene al secondo tipo di prestazioni del Servizio idrologico nazionale, la fornitura dei dati per l'ordinario sfruttamento delle forze idriche, la relazione mostra in qual maniera la rete idrometrica federale viene utilizzata (esempio: calcolo del canone per i diritti d'acqua, teleindicazione dei dati, controllo delle derivazioni). Alcune considerazioni sulle future attività nell'ambito dei rilevamenti idrologici concludono la relazione.

Summary: Use of water power: services of the Swiss National Hydrological Survey

In this paper the services of the National Hydrological Survey are shown by some examples from the field of the use of water power. First of all data are provided for planning and for projects. In this context the importance of long statistical series is principally demonstrated with the aid of discharge data and it is shown how these basic data must be completed by supplementary data for a specific project. The important thing here is the standardization of measuring methods. Another service of the National Hydrological Survey is the supply of data for the daily management of the water power plants. It is illustrated in which manner the network of federal hydrometric stations is used for these applications (for instance calculation of the water-rentals, data teletransmission, supervision of diversions). Finally an outlook is given for the future activities in the field of hydrological data collecting.

Introduction

Il est dans la nature des choses que, parmi les différentes prestations du Service hydrologique national, celles destinées au secteur de l'utilisation des forces hydrauliques en Suisse occupent, aujourd'hui encore, une place de choix. En effet, si ce Service a été au départ, comme dans le cas de la météorologie ou de la topographie, une émanation d'une Commission spécialisée de la Société helvétique des sciences naturelles, son développement subséquent a été largement lié à la mise en valeur, à des fins de production d'énergie, de notre seule matière première importante: l'eau.

Le fait que, à partir de 1979, le Service hydrologique national a été transféré du Département des transports et communications et de l'énergie au Département de l'intérieur, n'a rien changé à la nature fondamentale de ses tâches: collecte et mise à disposition, sous la forme appropriée, des données hydrologiques d'intérêt national, tout particulièrement en rapport avec les problèmes d'utilisation des eaux, de protection des eaux et de lutte contre les crues.

Les prestations du Service hydrologique national, dans le domaine de l'utilisation des forces hydrauliques, comme dans d'autres secteurs de la gestion des eaux, consistent à fournir deux types de données hydrologiques de base:

- des données pour la planification et les projets
- des données pour la gestion opérationnelle des eaux

Les considérations qui suivent illustrent, par quelques exemples pratiques, les contributions du Service hydrologique national dans ces domaines. Il est utile de relever, dans ce contexte, que, de par son statut, ledit Service a la possibilité d'effectuer, contre facturation, certaines prestations pour les cantons et des tiers, entre autres pour les Sociétés de forces motrices.

1. Données pour la planification et les projets

1.1 Généralités

Il s'agit, pour ce type de données de base, de disposer de longues séries de relevés hydrologiques. Les données sur *les débits* et les facteurs régissant leur régime jouent évidemment un rôle essentiel. Les données sur les *niveaux de l'eau* présentent aussi un grand intérêt, par exemple pour des usines hydro-électriques placées à l'aval des lacs, sur des émissaires régularisés en fonction des niveaux des lacs. Mais un paramètre comme les *transports solides* revêt

aussi une importance considérable. Par ailleurs, dans le contexte plus général de la gestion quantitative et qualitative de nos ressources en eau, *d'autres paramètres physiques* ainsi que des *données chimiques et hydrobiologiques* sont indispensables en rapport avec l'étude des impacts bénéfiques ou néfastes de l'utilisation des forces hydrauliques.
Il convient de rappeler à ce propos que les informations récoltées à long terme, sur une maille assez large et avec la continuité indispensable, par le Service hydrologique national doivent toujours être complétées, dans le cas de planification et de projets d'aménagements, par des études plus détaillées à court et moyen terme, études relevant du maître d'œuvre ou du bureau d'ingénieurs mandaté. L'expérience démontre qu'une collaboration efficace s'instaure automatiquement entre les diverses instances travaillant à la fourniture des données de base hydrologiques.
Dans les cas où l'on ne dispose pas de mesures directes des débits, les valeurs requises sont souvent évaluées à partir de stations du réseau hydrométrique fédéral. A cet égard, les bassins de recherches hydrologiques sont souvent utilisés pour la planification d'ouvrages hydrauliques.

1.2 Les débits

De longues séries de données sont indispensables à la détermination non seulement des débits disponibles «en moyenne» mais aussi des phénomènes hydrologiques extrêmes: les crues et les étiages. Ces informations de base permettent un bon dimensionnement général des ouvrages d'adduction, d'accumulation et de sécurité. Elles sont indispensables aussi pour les calculs de rentabilité.
Voici quelques exemples illustrant les types de prestations du Service hydrologique national.

Niveau des informations générales de base

Les informations relatives aux débits de nos cours d'eau sont actuellement recueillies en 238 points du réseau hydrométrique fédéral, ce qui implique
– la construction de stations hydrométriques équipées des installations limnimétriques et limnigraphiques nécessaires et le contrôle régulier de leur bon fonctionnement
– l'exploitation correcte de ces stations (étalonnage en vue de l'établissement de la relation hauteurs/débits, en particulier par des jaugeages au moulinet hydrométrique ou des jaugeages chimiques; contrôle régulier de la stabilité de cette relation dans le temps)
– le rassemblement, le contrôle et le traitement des données
– la mise à disposition des données sous la forme appropriée (annuaire hydrologique, banque de données, livraison régulière de tableaux et graphiques aux abonnés, analyses statistiques spéciales, etc.)
Dans ces domaines, le Service hydrologique national a pour tâche de veiller à ce qu'une bonne coordination existe entre les réseaux de la Confédération, des cantons et des privés, de telle sorte que les données recueillies soient comparables entre elles. Un exemple de cet effort de coordination est la publication récente du «Guide pour les jaugeages de cours d'eau». Par ailleurs, une étroite collaboration existe entre le Service hydrologique national et les cantons dans le domaine du traitement et de la publication des données.
Relevons aussi que le réseau fédéral sera complété au cours de ces prochaines années par une série de stations spécialement affectées aux relevés des débits de crues, dans le cadre d'un programme national réalisé en commun par l'Office fédéral de l'économie des eaux et le Service hydrologique national.

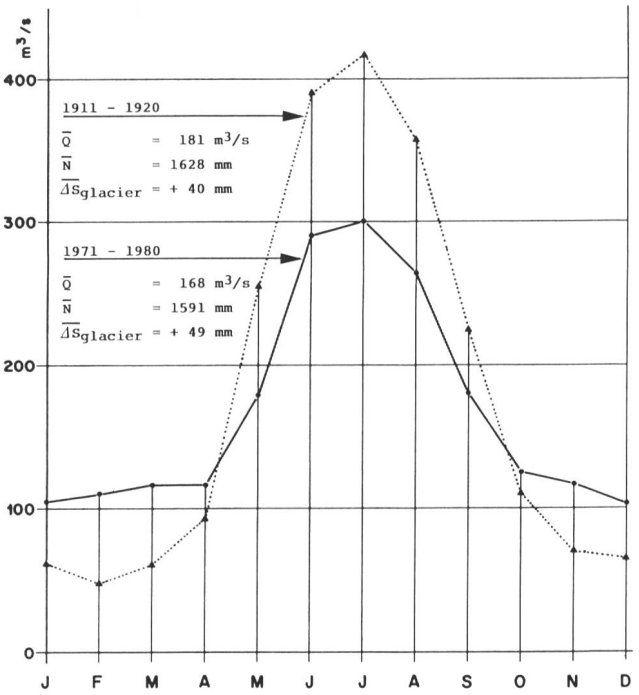

Figure 1. Station Rhône-Porte du Scex. Débits mensuels moyens pour une période de 10 ans avant et après la construction des aménagements hydro-électriques.

La figure 1 illustre la façon dont le régime des débits a été modifié dans le bassin versant du Rhône jusqu'à la Porte du Scex par l'aménagement des nombreux bassins d'accumulation. Les deux périodes de 10 ans choisies pour cette comparaison (1911–1920 et 1971–1980) sont très similaires du point de vue des valeurs moyennes annuelles des débits, des précipitations et des variations du stock glaciaire. On constate que les débits d'étiage (hiver) ont pratiquement doublé de valeur sous l'effet de la vidange des bassins d'accumulation, alors que le débit moyen mensuel en été a diminué d'environ 25%.
La figure 2, qui donne la fréquence des débits journaliers, illustre aussi ce même état de choses. La courbe 1971–1980 (conditions actuelles) présente deux pointes: la plus haute (*Q* moyen journalier d'environ 120 m³/s) correspond aux

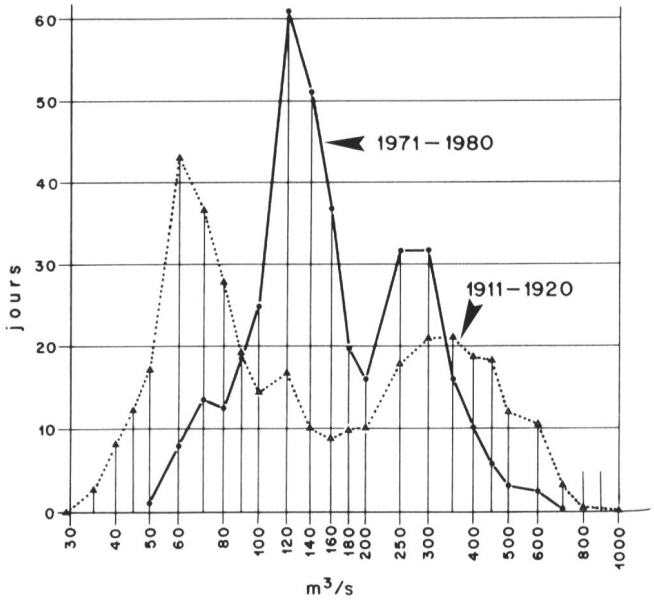

Figure 2. Station Rhône-Porte du Scex. Fréquences des débits moyens journaliers pour une période de 10 ans avant et après la construction des aménagements hydro-électriques.

Figure 3. Bassin versant du Rhône. Stations hydrométriques fédérales existantes avant les études pour le projet Hydrorhône et stations spéciales aménagées pour cette étude (Aigle-Illarsaz, Massongex, Dorénaz, et mesure des débits aux stations mesurant déjà le niveau à Riddes et à Granges).

débits d'hiver, l'autre (environ 300 m³/s) aux débits d'été. La seconde courbe (1911–1920) illustre les conditions relativement naturelles qui prévalaient autrefois: le débit moyen en hiver n'était que de 60 m³/s, tandis que, en été, les moyennes journalières se situaient entre 250 et 550 m³/s.

Niveau des informations à l'échelle d'un projet d'aménagement

La figure 3 illustre l'état du réseau des stations hydrométriques fédérales sur le Rhône au début des études entreprises en rapport avec le projet d'aménagement «Hydrorhône».

Après une évaluation, par les responsables du projet, des informations hydrologiques à disposition, il fut convenu de compléter les stations hydrométriques existantes par 3 nouvelles stations sises à Massongex, à Illarsaz et à Dorénaz. Un mandat fut donné au Service hydrologique national pour l'exécution et l'exploitation de ces stations. Ledit Service conseilla aussi le bureau privé chargé de mettre en place une station limnigraphique à Massongex en vue de mieux saisir les relations entre le Rhône et la nappe souterraine. Dans ce dernier cas, le Service a également assuré, contre facturation, le traitement primaire des données (niveaux du Rhône et niveaux de la nappe souterraine).

Plus tard, lorsqu'il s'est agi d'affiner encore les informations sur les niveaux et débits du Rhône par des stations supplémentaires, un tel mandat ne put être accepté par le Service hydrologique en raison des restrictions de personnel. Une collaboration s'est alors instaurée sous forme d'activité d'instruction et de conseil auprès du Bureau privé chargé de mettre en place et d'exploiter plusieurs stations.

Niveau de l'harmonisation des instruments de mesure

Pour que les valeurs des débits obtenues au niveau des études générales et des études plus détaillées soient comparables entre elles, il est essentiel que règne une certaine uniformité, non seulement dans les méthodes de détermination des niveaux et débits, ou dans les méthodes de contrôle de qualité et d'élaboration des données, mais aussi au plan des instruments de mesure et de leur étalonnage régulier. A cet égard, une contribution importante du Service hydrologique national réside dans la mise à disposition des intéressés de sa station fédérale d'étalonnage des moulinets hydrométriques.

Cette station fédérale a été créée il y a plus de 80 ans à Papiermühle près de Berne. En 4 étapes, chacune à un intervalle de 20 ans environ, on a procédé à la modernisation des installations. Au total, plus de 20 000 étalonnages ont été effectués jusqu'ici. Au cours des dernières années, le nombre s'est élevé en moyenne à environ 400 par année, certaines années en ayant toutefois compté près du double. Le 60% environ des opérations touchent les propres instruments du Service hydrologique, et 40% environ sont effectuées sur mandat de clients suisses ou étrangers. A part quelques instruments appartenant à des instituts scientifiques ou à des services cantonaux, il s'agit, pour l'essentiel, de moulinets en provenance de bureaux d'ingénieurs et de sociétés de forces motrices effectuant des mesures diverses, mais surtout des mesures de rendement des turbines hydrauliques. La station d'étalonnage de Papiermühle est largement reconnue sur le plan international et reçoit des mandats en provenance des 5 continents.

Il convient de relever que, depuis quelques années la station est aussi mise à contribution de plus en plus souvent pour des étalonnages d'appareils de divers types. En particulier, pour une série d'instruments électroniques destinés à la mesure des courants dans les lacs, les étalonnages ont été faits en coopération avec les instituts scientifiques intéressés.

Voici quelques caractéristiques de la station fédérale:

Longueur de canal	140 m
Largeur	4 m
Profondeur	2 m
Etalonnage pour des vitesses de	1 mm/s à 10 m/s

1.3 Quelques autres paramètres

Nous mentionnerons ici brièvement ce que fait le Service hydrologique national en matière de relevés sur les trans-

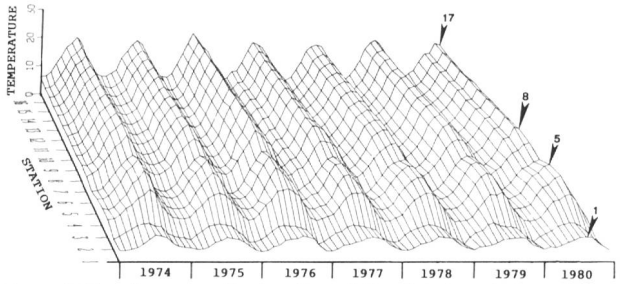

Figure 4. Bloc-diagramme illustrant la variation de la température moyenne mensuelle de l'eau pour l'Aar entre son embouchure dans le lac de Brienz et son embouchure dans le Rhin (période 1974–1980).
1 Aare–Brienzwiler; 5 Aare–Bern, Schönau; 8 Aare–Brügg, Aegerten; 17 Aare–Felsenau, KW Klingnau.

ports solides, la température de l'eau et dans le programme Naduf.

Matières en suspension

Le Service hydrologique national a commencé en 1962 à faire régulièrement des mesures des matières en suspension. Actuellement, le réseau de stations de mesures, relativement peu dense, comprend 15 stations réparties sur tout le territoire suisse. La plupart sont situées sur des cours d'eau importants, à des endroits où le transport solide est relativement peu modifié par des retenues, c'est-à-dire à des emplacements où l'on peut encore obtenir des valeurs assez représentatives de l'érosion.
Actuellement, une extension du réseau, bien que souhaitable, n'est pas possible, pour des raisons financières.
Des valeurs du débit solide en suspension sont publiées dans l'Annuaire hydrologique de la Suisse depuis 1981. Il s'agit, pour chacune des 15 stations en service, des charges annuelles et mensuelles (calculées pour l'année et toute la période de mesure) ainsi que des plus grandes concentrations relevées depuis le début des observations.
Nous savons que les chiffres publiés paraissent insuffisants pour certains et que la mesure de la charge sédimentaire totale (et pas seulement de la fraction en suspension) serait souhaitable. Un groupe de travail interne de l'administration fédérale s'occupe de ce problème depuis quelques années. Il essaie de déterminer quelles mesures devraient être effectuées en priorité et de dégager des orientations pour l'avenir.
La mesure du transport solide dans les torrents de montagne, du charriage de fond dans les rivières, ainsi que la mesure du transport et de la répartition des sédiments dans les lacs (artificiels ou naturels) coûtent très cher. Elles ne pourraient guère être entreprises que si des moyens financiers importants étaient mis à disposition sous la contrainte d'un besoin urgent de données à ce sujet.

Température de l'eau

Au 1er janvier 1984, le réseau du Service hydrologique national comptait 50 stations équipées pour la mesure de la température de l'eau, dont 47 avec enregistrement continu. La température joue en effet un rôle important dans l'appréciation de la qualité de l'eau et de ses fluctuations. Les variations hebdomadaires de la température, bien que d'une interprétation délicate en raison des variations de débit, sont un indicateur du réchauffement dû aux activités humaines. Pour Aarau, par exemple, sur 8 ans, la moyenne pour les jeudis est de 0,1 °C plus élevée que celle des lundis, la plus basse de la semaine. Ceci est peu de chose comparé au réchauffement du Rhin par le lac de Constance (3 °C), de l'Aar par les lacs de Brienz et de Thoune réunis (4,4 °C) et du Rhône par le Léman (4,4 °C également). Quant au lac de Bienne, il n'a plus de possibilité de réchauffer l'Aar que de 0,1 °C. Comme le montre le bloc diagramme (figure 4), la température ne varie plus guère en aval du lac de Bienne, jusqu'au confluent de l'Aar avec le Rhin.

Programme Naduf

Ce programme doit fournir les données fondamentales sur l'état physique et chimique des cours d'eau et de leurs bassins versants, nécessaires aux besoins de la protection des

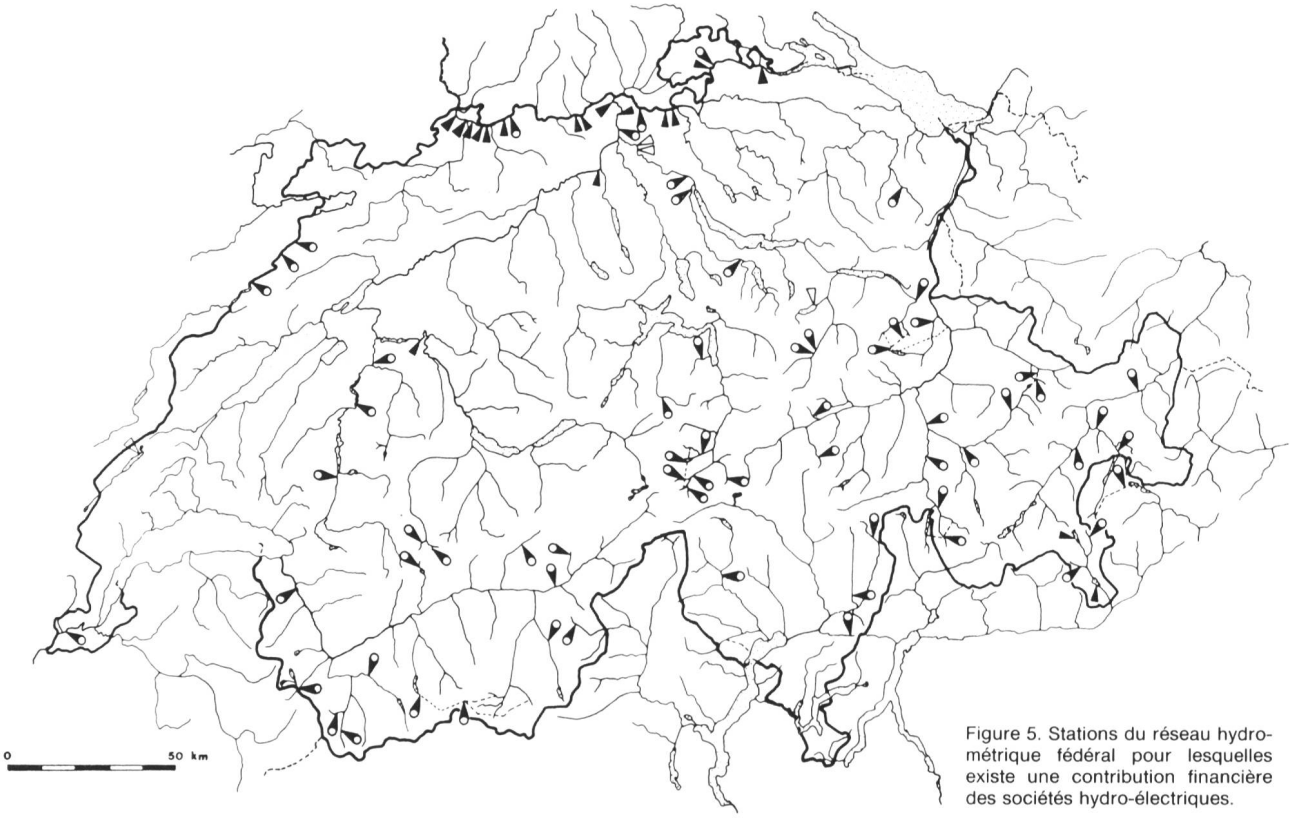

Figure 5. Stations du réseau hydrométrique fédéral pour lesquelles existe une contribution financière des sociétés hydro-électriques.

eaux et de la recherche scientifique. Les études analytiques servent tant à évaluer l'état des principaux cours d'eau que leurs modifications à moyen ou à long terme.
Dans ce but, on a sélectionné un certain nombre de stations (12 sont en service actuellement) du réseau de mesures du Service hydrologique national. On y procède à des observations à long terme comportant, outre la mesure des paramètres hydrométriques de base (niveaux d'eau, vitesse du courant, température, débits et, dans certains cas, matières en suspension, pH, conductivité, oxygène dissous), le prélèvement d'échantillons permettant de déterminer les paramètres géochimiques, les paramètres chimiques fortement influencés par les activités humaines, les métaux lourds et les éléments organiques en trace.
Le programme n'est pas destiné à fonctionner comme système d'alarme en cas de pollution grave des eaux.

2. Données par la gestion opérationnelle des eaux

2.1 Généralités

En ce qui a trait à la gestion opérationnelle des eaux, il s'agit notamment de pouvoir disposer rapidement de données nécessaires à l'exploitation optimale, à court ou moyen terme, des ouvrages hydrauliques. Il s'agit aussi de disposer des relevés liés au contrôle du respect de dispositions légales, ou de clauses particulières figurant dans les concessions, conventions intercantonales, conventions internationales, etc. Voici quelques exemples de données requises:

- contrôle des apports instantanés
- télétransmission et traitement par ordinateur des valeurs de débits instantanés qui, combinés avec d'autres paramètres hydrométéorologiques, permettent la prévision à court ou moyen terme des apports en provenance de divers bassins versants
- contrôle pour le calcul des redevances hydrauliques
- contrôle de débits dérivés, de débits de dotation, de débits réservés, etc.

Dans ces domaines où les tâches de relevés hydrologiques sont largement l'affaire de l'économie privée, les prestations du Service hydrologique national ne sont pas négligeables. En voici quelques exemples.

2.2 Niveau général de l'exploitation des stations de mesures

Dans de nombreux cas, les mesures effectuées aux stations du réseau hydrométrique fédéral sont utilisées pour l'exploitation des forces hydrauliques. On peut dire qu'environ 150 stations intéressent particulièrement les sociétés hydro-électriques, soit parce qu'elles demandent à recevoir en abonnement les résultats des mesures, soit parce qu'elles participent aux frais de construction ou d'exploitation de la station elle-même.
Dans certains cas même, une société hydro-électrique est propriétaire des installations, l'exploitation étant assurée par le Service hydrologique national, contre paiement. C'est parfois aussi le canton qui donne mandat au Service hydrologique d'exploiter, en tant qu'instance neutre, de telles installations.
La figure 5 illustre les stations du réseau fédéral pour lesquelles des sociétés hydro-électriques ont apporté, ou apportent une contribution financière, dans une mesure plus ou moins prononcée selon les cas. Il convient en outre de relever que, pour la gestion opérationnelle des aménagements hydro-électriques, l'économie privée fait aussi un large usage du système de télétransmission automatique des données dont sont équipées actuellement 61 stations du réseau hydrométrique fédéral. Dans certains cas, des

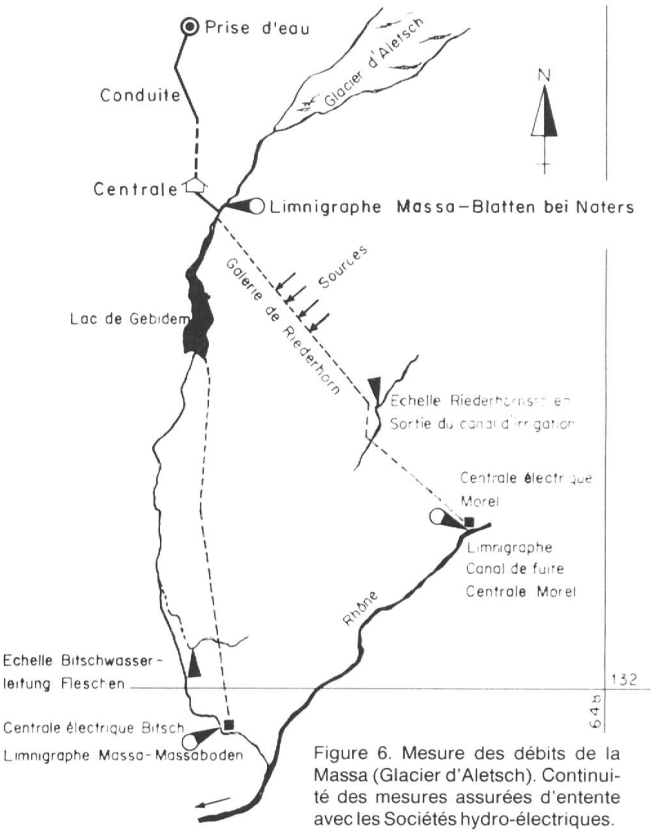

Figure 6. Mesure des débits de la Massa (Glacier d'Aletsch). Continuité des mesures assurées d'entente avec les Sociétés hydro-électriques.

Sociétés de forces motrices installent leur propre système de télétransmission dans des stations hydrométriques fédérales, moyennant une contribution financière pour l'utilisation de ces infrastructures.

2.3 Mesures spéciales dans les usines hydro-électriques

Pour mesurer le rendement des turbines hydrauliques on utilise souvent encore, à côté d'autres méthodes de mesure des débits, celle des moulinets montés en série. Le Service hydrologique national possède une large expérience en la matière et dispose des instruments nécessaires pour procéder aux mesures du débit dans les canaux à géométrie généralement bien définie des aménagements hydro-élec-

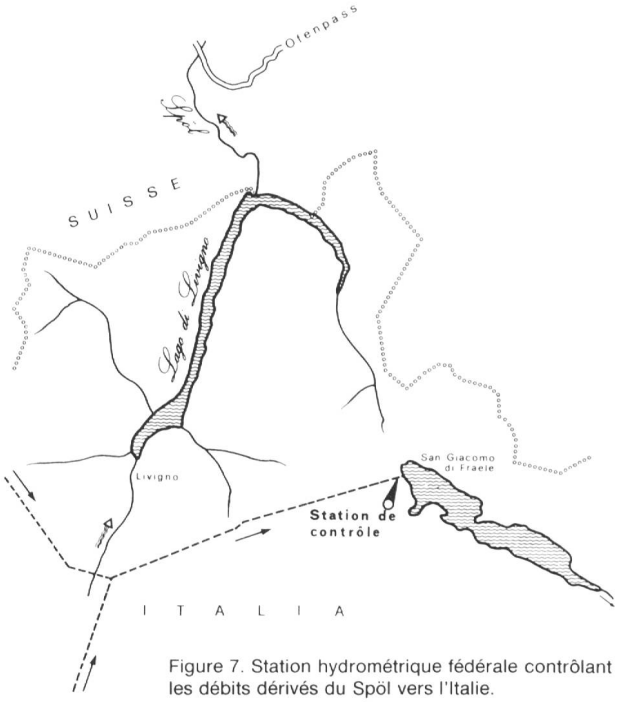

Figure 7. Station hydrométrique fédérale contrôlant les débits dérivés du Spöl vers l'Italie.

triques, ou dans les conduites forcées. A l'aide de la mesure simultanée de la puissance des turbines et de la chute, on parvient ainsi à déterminer leur rendement.

2.4 Cas particulier de la station Massa-Blatten

Cet exemple illustre bien la manière dont une station de base du réseau hydrométrique fédéral peut servir simultanément à des intérêts très divers. On y mesure en effet les débits de la Massa au front du glacier d'Aletsch, et cela aussi bien pour les statistiques et recherches du Service hydrologique que pour les besoins des instituts de recherches hydroglaciologiques dans la région du glacier d'Aletsch et pour les besoins des Sociétés hydro-électriques se répartissant les eaux juste à l'aval de la station hydrométrique. La station permet de fournir en continu les valeurs de débits qui sont ensuite introduites dans le système automatique de régulation servant à répartir les eaux entre 2 sociétés sur la base des modalités compliquées des concessions.

La figure 6 illustre la situation actuelle de cette station. Les débits de la Massa ont été mesurés depuis 1922. Initialement située près de l'embouchure de la Massa dans le Rhône, la station, par suite de divers aménagements hydroélectriques dans la région a dû être complétée tout d'abord par des stations supplémentaires, puis remplacée par la nouvelle station placée à l'amont de la dérivation vers l'usine de Mörel. Il faut relever que, à chaque fois que la station hydrométrique était affectée par un projet d'aménagement hydro-électrique, des arrangements ont pû être trouvés avec les sociétés hydro-électriques qui ont toujours fait preuve d'une grande attention envers les intérêts scientifiques en jeu.

Actuellement est en discussion le projet d'aménagement hydroélectrique d'Oberaletsch qui aurait pour effet de dériver des débits qui ne seraient plus mesurés à la station de Massa-Blatten. Là encore, les pourparlers en cours avec le maître d'œuvre démontrent que celui-ci est prêt à prendre les dispositions visant à assurer la continuité des relevés hydrologiques dans cette région. Les observations simultanées du glacier d'Aletsch, des paramètres climatologiques de la région et des débits de la Massa constituent une série de mesures hydrologiques unique au monde.

2.5 La station contrôlant la dérivation du Spöl vers l'Italie

C'est là un cas typique où le Service hydrologique national intervient en tant qu'instance fédérale neutre pour contrôler le respect d'une disposition figurant dans une convention internationale d'utilisation des eaux. La figure 7 montre la position, sur territoire italien, de la station hydrométrique fédérale contrôlant, depuis 1963, les quantités d'eau dérivées du Spöl vers l'Italie (bassin d'accumulation de San Giacomo di Fraéle), quantités ne devant pas dépasser annuellement 90 millions de m^3. Les relevés effectués en parallèle dans la station suisse et dans une station italienne voisine font l'objet, chaque année, d'un procès-verbal transmis aux autorités compétentes des deux pays intéressés.

Conclusions et perspectives d'avenir

Depuis le début de l'aménagement de nos ressources en eau pour la production d'énergie électrique, les responsables de l'utilisation des forces hydrauliques et de l'hydrologie ont coopéré très étroitement à la mise en valeur de l'une de nos rares matières premières.

On ne saurait oublier aujourd'hui l'enrichissement que le développement des forces hydrauliques dans notre pays a apporté à la science hydrologique suisse et internationale, ni le rôle joué par les sociétés de forces motrices dans la genèse et la consolidation du Service hydrologique national. De son côté, ledit Service s'efforce de mettre à disposition

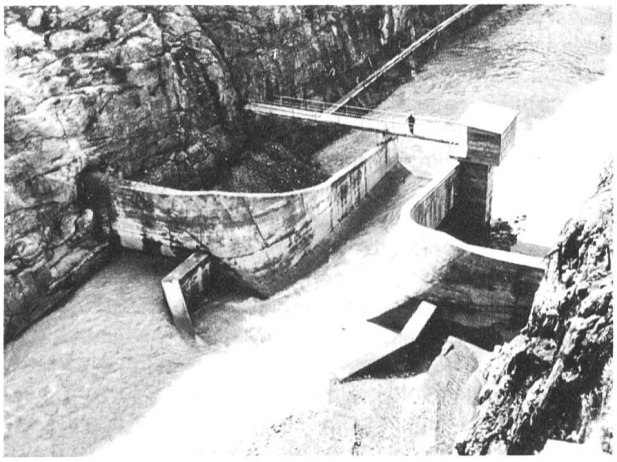

Figure 8. La station Massa-Blatten près de Naters.

de l'utilisation rationnelle des forces hydrauliques, d'une part des données hydrologiques de base recueillies à long terme et d'une manière standardisée sur l'ensemble du territoire national, d'autre part des données pour la gestion opérationnelle à court et moyen terme des ressources en eau; il veille aussi, dans toute la mesure du possible, à ce que les données recueillies dans les réseaux fédéraux, cantonaux et privés soient comparables entre elles.

Dans un pays fortement développé, comme le nôtre, les réseaux d'observation hydrologiques revêtent progressivement un rôle de contrôle et de surveillance de l'état des ressources et de leur évolution à long terme. Mais, dans ce domaine, comme dans tout ce qui touche à la nature, la routine n'est pas de mise. Des problèmes nouveaux surgissent sans cesse, ce qui rend toujours passionnantes les activités liées à l'observation et à la gestion des ressources en eau.

Pour l'avenir, les aménagements hydro-électriques encore prévus nous obligeront à trouver des solutions nouvelles pour assurer la continuité des relevés hydrologiques (Exemple: la réalisation du projet Hydrorhône exigerait une nouvelle conception pour une série de stations hydrométriques fédérales, dont celle extrêmement importante de la Porte du Scex). D'autres problèmes nouveaux découleront des révisions de lois en cours (forces hydrauliques, protection des eaux), ou de l'application de la loi sur la protection de l'environnement (études d'impact). Dans plusieurs de ces domaines, particulièrement en ce qui concerne le problème des débits minimums dans les cours d'eau, il semble que sont sous-estimées parfois les difficultés qu'il y aura à évaluer correctement les débits minimums naturels des cours d'eau, de même que les difficultés des opérations de mesure et leur coût.

Au terme de cet exposé il convient de remercier les cantons et les sociétés hydro-électriques pour l'intérêt et le soutien que le Service hydrologique national a toujours rencontrés auprès d'eux. C'est là une source précieuse d'encouragement en des temps où, trop souvent, sous prétexte de rationalisation des moyens personnels, financiers et matériels, on disperse ce qui s'est naturellement assemblé, on ignore ce qui a été depuis longtemps trouvé, on réduit à la morne résignation ce qui était initiative, enthousiasme et engagement.

Adresse de l'auteur: Dr *Charles Emmenegger*, Chef du Service hydrologique national, Directeur-suppléant à l'Office fédéral de la protection de l'environnement, 3003 Berne.

Exposé du 6 septembre 1984 lors de la journée technique de Sion «Mesures hydrauliques et leurs utilisations pour les aménagements hydroélectriques et pour la régularisation des lacs» de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux.