

**Zeitschrift:** Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 65 (1973)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Examen de la situation actuelle et des perspectives de l'utilisation et de la protection des eaux en Suisse  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-921156>

### **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:** 22.02.2026

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

#### 4. ELEKTRIZITÄT

	Gesamte Schweiz in GWh			Veränderung gegenüber dem Vorjahr %
	Winter	Sommer	Hydrographisches Jahr	
<b>1. Energiebeschaffung</b>				
Wasserkraftwerke	11 031	14 334	25 365	—14,0
wovon:				
(Erzeugung im Winterhalbjahr aus Speicherwasser)	(5 730)			
Thermische Kraftwerke	3 130	2 805	5 935	+80,0
Landeseigene Erzeugung	14 161	17 139	31 300	— 4,5
Einfuhr	5 750	2 260	8 010	+47,2
Erzeugung und Einfuhr	19 911	19 399	39 310	+ 2,8
<b>2. Energieverwendung</b>				
Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	7 543	6 599	14 142	+ 6,4
Industrie	5 356	5 247	10 603	+ 1,5
wovon:				
(Allgemeine Industrie)	(3 245)	(3 023)	(6 268)	(+ 6,0)
(Elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen)	(2 111)	(2 224)	(4 335)	(— 4,4)
Bahnen	1 032	974	2 006	— 0,3
Uebertragungsverluste	1 549	1 428	2 977	+ 3,7
Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	15 480	14 248	29 728	+ 3,8
Elektrokessel	13	47	60	—53,1
Speicherpumpen	480	1 058	1 538	+22,3
Gesamter Landesverbrauch	15 973	15 353	31 326	+ 4,4
Ausfuhr	3 938	4 046	7 984	— 2,8
Landesverbrauch und Ausfuhr	19 911	19 399	39 310	+ 2,8

## EXAMEN DE LA SITUATION ACTUELLE ET DES PERSPECTIVES DE L'UTILISATION ET DE LA PROTECTION DES EAUX EN SUISSE

CD 621.22.004.14 : 628.394.6

Exposé établi en commun par l'Office fédéral de l'économie hydraulique et l'Office fédéral de la protection de l'environnement<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ce document — à l'exception de la Fig. 1, ajoutée ultérieurement et de quelques modifications de détail — correspond à la contribution de la Suisse aux «Monographies nationales sur la situation actuelle et les perspectives futures de l'utilisation et de la mise en

valeur des ressources en eau», monographies établies périodiquement par les pays membres de la Commission économique pour l'Europe de l'ONU dans le cadre du programme de travail de son «Comité des problèmes de l'eau».

### 1. Evaluation générale de la situation en ce qui concerne les ressources et les besoins en eau

#### 1.1 LES RESSOURCES

La hauteur annuelle moyenne des précipitations sur l'ensemble du territoire suisse (41 300 km<sup>2</sup> environ) est, en chiffres ronds, de 1470 mm, ce qui représente un volume annuel de l'ordre de 61 milliards de m<sup>3</sup> d'eau. Les 70 % environ de ces précipitations (soit 1030 mm ou un volume de 42,5 milliards de m<sup>3</sup> d'eau) s'écoulent dans nos rivières, les 30 % restants étant à mettre au compte de l'évapotranspiration et de la variation des réserves. Il convient de relever que, chaque année, s'écoulent en outre sur le territoire suisse plusieurs milliards de m<sup>3</sup> d'eau provenant de bassins versants étrangers, de sorte que, en année moyenne, environ 50 milliards de m<sup>3</sup> d'eau quittent le pays.

Les principaux bassins versants de la Suisse — dans lesquels prennent naissance quelques-uns des grands cours d'eau de l'Europe occidentale — sont ceux du Rhin (67,7 % de la surface du pays), du Rhône (18,3 %), des affluents suisses du bassin du Pô (9,3 %), de l'Inn (4,4 %).

Le bassin de l'Adige, quant à lui, draine une surface équivalant à 0,3 % de celle du territoire.

Les précipitations moyennes mentionnées ci-dessus se répartissent de façon très irrégulière dans l'espace et dans le temps. C'est ainsi que l'on note des valeurs annuelles moyennes inférieures à 600 mm pour la partie moyenne du Valais, de 1000 à 1200 mm pour la rive suisse du Lac Léman, de 800 mm à Bâle, de 900 à 1200 mm sur le Plateau suisse, de 1500 à 3200 mm dans les hautes Alpes (essentiellement sous forme de neige).

En ce qui concerne la vallée de l'Inn (Grisons) les précipitations moyennes, qui s'élèvent à 1360 mm dans sa partie supérieure, diminuent progressivement pour n'atteindre que 690 mm près de la frontière austro-suisse.

L'examen de la répartition saisonnière des précipitations indique que, pour l'ensemble du pays, à l'exception des régions élevées et exposées sur la chaîne des Alpes, le minimum se place en janvier/février; les plus grandes

valeurs mensuelles se présentent, elles, sur le versant sud des Alpes, généralement en octobre, mais aussi en mai et en août, et atteignent 2,4 à 3,7 fois les valeurs de janvier/février. Pour les bassins du Rhône, du Rhin et de l'Inn, ce sont les mois de juin, juillet et parfois août qui, avec des précipitations de 1,3 à 2,4 fois plus élevées qu'en hiver, fournissent les plus grandes valeurs de l'année.

Les variations pluriannuelles des précipitations jouent également un grand rôle quant aux ressources disponibles. C'est ainsi que les années sèches 1971 et en partie 1972 ont, par suite de l'abaissement des niveaux des lacs et rivières ainsi que des nappes souterraines, conduit en plusieurs endroits à des situations précaires dans les secteurs de l'approvisionnement en eau, de la production d'énergie hydro-électrique, de la navigation, de l'évacuation des eaux usées, etc.

Parmi les principaux facteurs ayant une influence sur le régime d'écoulement des cours d'eau (neige, glace, sol, eaux souterraines, végétation, lacs, évaporation, mesures d'économie hydraulique), quelques considérations seront faites sur l'effet de la neige, des glaciers, des lacs du Plateau et des interventions humaines.

Au cours des mois de janvier à mars, le nombre de jours durant lesquels plus de la moitié du territoire suisse est recouvert de neige dépasse 50 %. La fonte des neiges qui survient au printemps commence à basse altitude et se déplace lentement vers les hauteurs. Au nord des Alpes, dans les bassins exempts de glaciers, le plus grand débit moyen mensuel se situe le plus souvent en mars et avril; pour des altitudes supérieures à 1500 m en mai, et pour des altitudes inférieures à 700 m en février. Des afflux d'air chaud accompagnés de pluie peuvent toutefois provoquer au gros de l'hiver une fonte des neiges jusqu'à 1500 m environ. Dans les régions très élevées, une fonte des neiges en hiver est exclue et la fusion nivale se prolonge jusqu'en tard en été. Celle-ci est renforcée, de juillet à septembre, par la fonte des glaciers. Les glaciers et névés (3,8 % de la surface totale de la Suisse) représentent un facteur stabilisateur de ce régime «alpin pur» caractérisé par de faibles débits d'hiver et de forts débits d'été.

Les nombreux lacs naturels de la Suisse exercent aussi un effet régulateur sur le régime des débits (dépôts d'alluvions et de matières en suspension des rivières de montagne, réduction des crues et relèvement des étiages à l'aval). Par ailleurs, les grands lacs du pied des Alpes stabilisent les variations saisonnières en emmagasinant les eaux de fusion du printemps et de l'été et en les restituant dès l'automne et jusqu'en hiver.

Signalons enfin que le régime naturel des cours d'eau a subi des modifications notables au cours des temps à la suite de diverses interventions humaines: déboisement au Moyen Age puis reboisements successifs, grandes corrections de cours d'eau, régularisation de tous les grands lacs (à l'exception de ceux de Constance et de Walenstadt), améliorations foncières, aménagements hydro-électriques, imperméabilisation de surfaces de plus en plus grandes par suite de l'urbanisation, etc.

En ce qui concerne les grands barrages des Alpes, il convient de relever que les eaux stockées durant le printemps et l'été sont utilisées principalement en hiver, lorsque la consommation d'énergie est la plus grande, relevant ainsi les débits des cours d'eau relativement faibles durant cette saison. Dans le domaine des améliorations foncières, citons un grand projet d'actualité: celui de

l'amélioration de la partie moyenne de la vallée de la Reuss, à l'aval du lac des Quatre Cantons.

Si l'on examine la répartition des eaux souterraines par rapport aux diverses régions naturelles du pays, on constate ce qui suit:

La zone du Plateau (à sous-bassement molassique pratiquement imperméable) comporte un réseau de vallées descendant des Alpes et remblayées par des dépôts d'alluvions souvent très perméables et où se sont accumulées d'importantes réserves en eau. Le Jura (sous-bassement fait en grande partie de roches calcaires fissurées et perméables, d'où rareté des eaux superficielles), contient des gisements d'eau souterraine considérables mais dont la reconnaissance et l'exploitation ne sont encore que très peu avancées. Les Alpes sont, en revanche, riches en eaux superficielles, notamment du fait que le sous-bassement rocheux y est généralement très peu perméable. Des eaux souterraines en volume relativement important ne se rencontrent que dans certaines vallées pourvues de matériaux de remblayage perméables ou dans des cônes de déjection. Des systèmes de circulations et d'accumulations souterraines interviennent aussi dans les massifs calcaires des Alpes et dans les fissures des zones tectonisées, mais de façon moins unifiée que dans le Jura, en raison des structures plus compliquées.

D'une façon générale, on peut dire qu'en Suisse, les valeurs des précipitations et de l'écoulement superficiel sont relativement bien connues, alors que la reconnaissance systématique des réserves en eau souterraine n'est encore que relativement peu avancée.

## 1.2 LES BESOINS EN EAU

Selon les chiffres des services publics de distribution d'eau rattachés à la Société suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux, desservant une population de 3,67 millions d'habitants (sur un total de 6,27 millions en chiffres ronds), la consommation moyenne d'eau s'élevait en Suisse en 1970 à 479 litres par habitant et par jour, et la consommation maximum à 717 l/h·j. Ces chiffres englobent les exploitations artisanales et les industries alimentées par les services publics, mais non les exploitations disposant de leurs propres installations d'alimentation en eau.

Selon certaines estimations, si l'on extrapole les chiffres susmentionnés à l'ensemble de la population suisse et si l'on inclut les exploitations industrielles disposant de leurs propres installations d'alimentation en eau, les besoins en eau de la population, de l'industrie et de l'agriculture, s'élèveraient annuellement à environ 2 milliards de m<sup>3</sup> d'eau, dont environ 1 milliard de m<sup>3</sup> pour les seuls besoins de l'alimentation en eau potable. Il est intéressant de signaler ici que les besoins en eau pour l'irrigation en Suisse sont évalués à environ 200 millions de m<sup>3</sup> par an, dont 180 millions de m<sup>3</sup> pour le seul canton du Valais. Les surfaces irriguées — 250 km<sup>2</sup> en chiffres ronds — ne représentent qu'environ 2 % des surfaces cultivables du pays.

La consommation spécifique ayant tendance à augmenter selon un taux estimé à environ 2 % par année, la consommation moyenne mentionnée plus haut se placerait à environ 900 l/h·j en l'an 2000 (soit, rapportée à l'ensemble de la population du pays, un volume de plus de 2 milliards de m<sup>3</sup> d'eau par an). Comme le chiffre actuel de 1 milliard de m<sup>3</sup> d'eau pour les besoins de l'industrie non approvisionnée par les services publics de distribution d'eau pourrait, selon certaines estimations, atteindre 2 milliards de m<sup>3</sup> vers l'an 2000, on constate que les be-

eaux de sources:	28,8 ‰
nappes souterraines:	44,2 ‰
eaux de surface (lacs essentiellement):	27,0 ‰

Il ne faut cependant pas se leurrer sur la signification des chiffres indiqués. En effet, si les ressources en eau sont suffisantes dans l'ensemble, leur répartition irrégulière dans le temps et l'espace, la concentration de la

Dans la nature des prélèvements d'eau, on constate que la tendance va de plus en plus vers une conservation des sources pour l'alimentation en eau en cas d'urgence, vers une exploitation des ressources en eau souterraine sur une base régionale avec accent sur les possibilités

Le diagramme illustre le cycle de l'eau et les usages de l'eau à la frontière nationale de la Région de la Vallée de la Saône. Les flux sont quantifiés en millimètres (mm) et les usages sont classés en trois catégories : Navigation, Loisirs et Pêche.

**Précipitations** : 1470 mm (dont 1030 mm d'infiltration et 440 mm d'évaporation).

**Evaporation** : 440 mm (dont 3 mm d'irrigation pour les besoins de l'agriculture et 0 mm de refroidissement).

**Transpiration** : ? mm (dont ? mm d'arrosage des jardins).

**Usages de l'eau** :

- Navigation** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).
- Loisirs** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).
- Pêche** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).
- Refrroidissement par eau courante** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).
- Utilisation des forces hydrauliques** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).
- Utilisation du pouvoir d'auto-épuration** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).
- Utilisation des forces hydrauliques** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).
- Refrroidissement** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).
- Arrosage des jardins** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).

**Frontière nationale** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).

**Eau potable et eau industrielle** : (y compris pour la lutte contre les incendies)

**Arrosage des jardins** : ? mm (dont ? mm d'écoulement de surface et ? mm d'écoulement de surface).

335



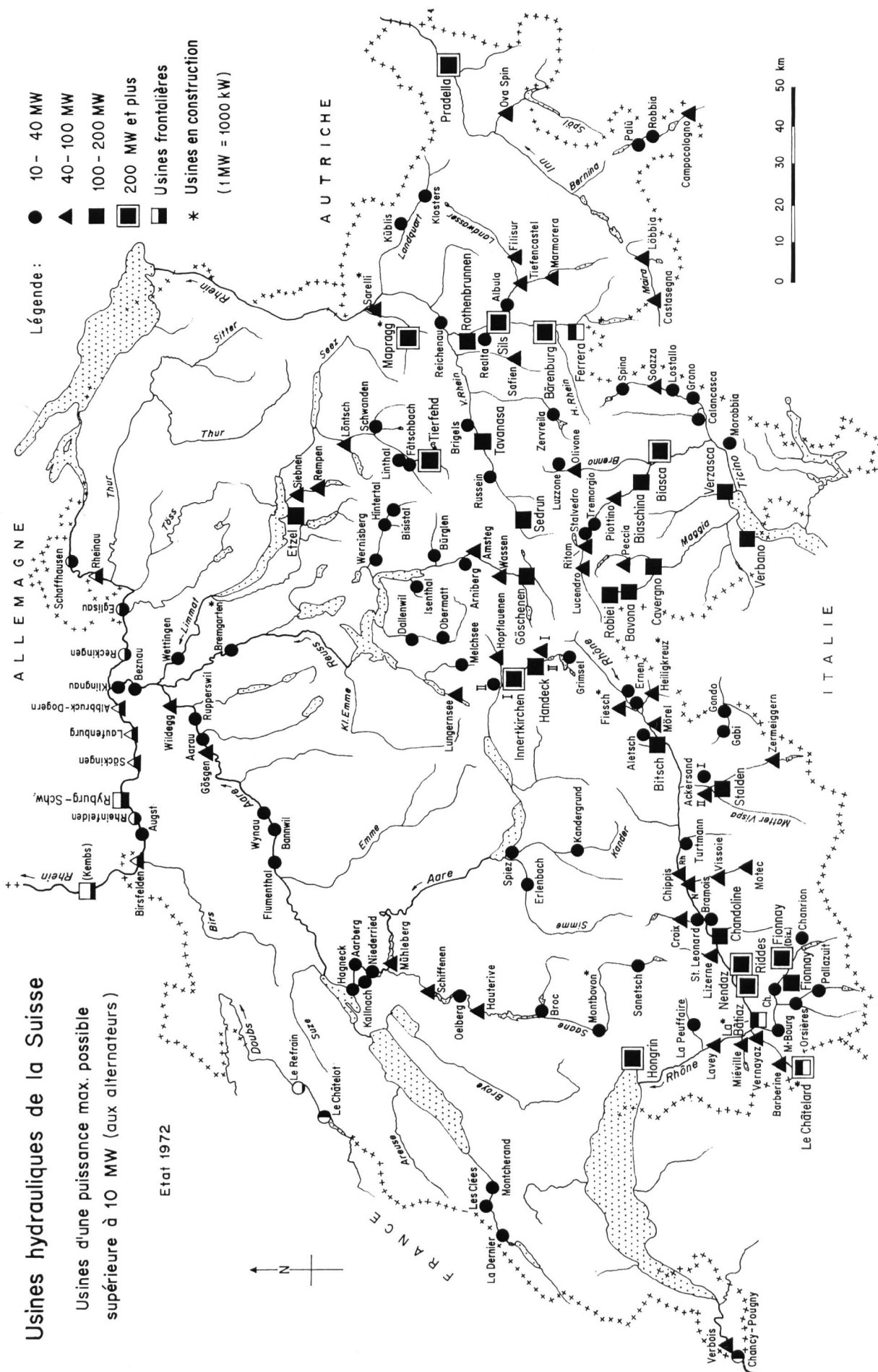


Fig. 2

## Usines et groupes d'usines hydroélectriques

production annuelle moyenne  
(supérieure à 20 millions de kWh)

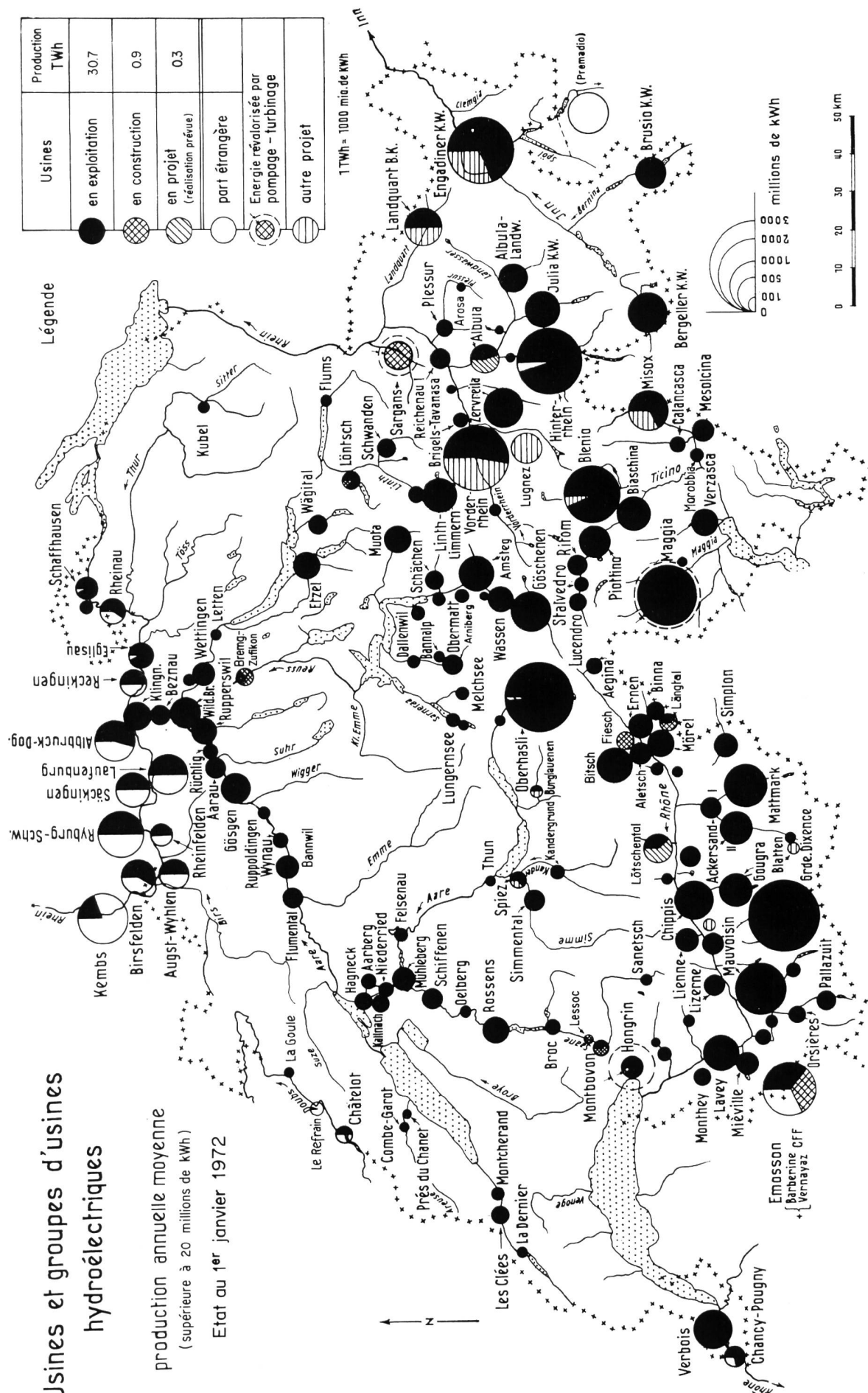
Etat au 1<sup>er</sup> janvier 1972

Fig. 3

de recharge artificielle et vers une utilisation toujours plus poussée des lacs qui constituent en Suisse un important réservoir pour la couverture des besoins futurs. Il faut souligner à ce propos que la répartition géographique des lacs naturels et des grands gisements d'eau souterraine du Plateau suisse est favorable, comparée à la répartition des grands centres de consommation. Il en résulte que les transports d'eau à distance à partir de ces points de prélèvement jouent un rôle de plus en plus grand en Suisse, sans atteindre toutefois l'échelle de certains systèmes connus à l'étranger.

Cette évolution générale de la situation dans le domaine des prélèvements en eau en vue de couvrir la demande, fait que se pose avec de plus en plus d'acuité, à l'échelle du territoire suisse, le problème de la gestion globale des ressources hydrauliques. Le rôle que serait appelée à jouer la Confédération à ce propos fera l'objet du chapitre 3.

#### 1.4 LA SITUATION DANS QUELQUES SECTEURS PARTICULIERS DE L'ECONOMIE HYDRAULIQUE

Les corrections de cours d'eau ont joué un grand rôle dans le passé et des investissements relativement importants sont encore prévus à l'avenir pour lutter contre les effets dommageables de l'eau. C'est ainsi que, selon les indications fournies par le Service fédéral des routes et des digues, les devis des projets approuvés par la Confédération pour les années 1969 à 1972 représentent une dépense totale de 279 millions de francs.

Dans la même période, le montant des subventions fédérales accordées pour les travaux futurs et dont le taux se monte à quelque 40 % du coût des travaux, s'est élevé à environ 60 millions de francs.

L'utilisation des forces hydrauliques (fig. 2 et 3)

Au 1er janvier 1973, la situation en ce qui concerne la puissance et la capacité de production des usines hydro-électriques se présentait comme suit (usines partiellement utilisées comprises, seulement part suisse aux usines frontalières):

Puissance maximum possible aux bornes de l'alternateur en millions de kW:

en service: 9,8, en construction 1,1, total 10,9.

Production annuelle moyenne en milliards de kWh:

en service: 30,7, en construction 1,4, total 32,1.

Capacité utile des bassins d'accumulation: La capacité utile de tous les bassins d'accumulation en service et en construction se monte à 3,3 milliards de m<sup>3</sup> et l'énergie correspondante à 8,2 milliards de kWh; (48 bassins ont une capacité utile de plus de 10 millions de m<sup>3</sup>).

Nombre des usines en service d'une puissance installée de plus de 330 kW: 414.

Deux cartes schématiques: «Usines hydrauliques de la Suisse, usines d'une puissance maximale possible supérieure à 10 MW<sup>1</sup> (aux alternateurs), état 1972» (fig. 2) et «Usines et groupes d'usines hydro-électriques, production annuelle moyenne (supérieure à 20 millions de kWh), état 1972» (fig. 3), illustrent la situation actuelle.

La consommation d'énergie électrique<sup>2</sup> a atteint 31,3 milliards de kWh pendant l'année hydrographique comprise entre le 1er octobre 1971 et le 30 septembre 1972. La

production d'énergie électrique pour cette même période a également atteint 31,3 milliards de kWh (centrales thermiques classiques et nucléaires comprises). Les échanges avec les pays voisins, de l'ordre de 8,0 milliards de kWh à l'exportation et de près de 8,0 milliards de kWh à l'importation, ont, pour la première fois dans l'histoire de l'économie électrique suisse, présenté un solde importateur, de quelques millions de kWh il est vrai.

En année moyenne et dans une hypothèse très optimiste en ce qui concerne la continuité de marche des centrales thermiques classiques et nucléaires, les centrales électriques en service et actuellement en construction pourront produire, pendant l'année hydrographique 1977/78, 40,2 milliards de kWh, dont 19,9 milliards pendant le semestre d'hiver et 20,3 milliards pendant le semestre d'été. Les trois quarts de cette énergie seraient fournis par les centrales hydro-électriques, le dernier quart par les centrales thermiques classiques et nucléaires. Si l'on admet une augmentation moyenne de la consommation de 5 pour cent par an, les besoins de notre pays s'élèveront en 1977/78, à 42 milliards de kWh, dont 21,4 milliards de kWh pendant le semestre d'hiver et 20,6 milliards de kWh pendant le semestre d'été. Si d'autres centrales que celles qui sont actuellement en construction n'entraient en service jusqu'à cette époque, il manquerait à la Suisse, en 1977/78, près de 2 milliards de kWh pour couvrir ses besoins en année à conditions hydrologiques moyennes et sans arrêts imprévus de ses centrales thermiques et nucléaires. Le déficit pourrait s'élever à 8 milliards de kWh et plus si les conditions hydrologiques étaient mauvaises et que l'une ou l'autre des centrales thermiques et nucléaires fût en difficulté.

Comme l'aménagement des forces hydrauliques économiquement exploitables touche à sa fin en Suisse, les besoins futurs devront être couverts essentiellement par la création de nouvelles centrales nucléaires. Par ailleurs, selon les résultats d'une étude sur les possibilités d'accumulation par pompage en Suisse, il apparaît que plusieurs bons emplacements se prêtent dans notre pays à de tels aménagements qui permettraient de produire de l'énergie de haute qualité à un prix intéressant. L'étude en question vient de paraître sous forme de la Communication no 46 de l'Office fédéral de l'économie hydraulique.

Signalons enfin que, par rapport aux besoins énergétiques de l'ensemble du pays, l'électricité primaire, c'est-à-dire l'électricité d'origine hydraulique et nucléaire, couvrirait en 1971 15 % de ces besoins, la part des combustibles et carburants liquides était de 80 %, celle du charbon, du bois de chauffage et de l'incinération des ordures ménagères de 4 % et celle du gaz naturel de 1 %.

Dans le domaine de la régularisation des lacs, il convient de rappeler que tous les grands lacs du pays sont régularisés, à l'exception du lac de Constance et de celui de Walenstadt. Le premier cité fait actuellement l'objet d'études visant à élucider la question d'une régularisation.

Signalons également que les travaux de la 11ème Correction des Eaux du Jura, ayant pour but de régulariser les niveaux du système des lacs de Bienne, Neuchâtel et Morat, sont pratiquement terminés et ont nécessité des

<sup>2</sup> Données de l'Office fédéral de l'économie énergétique. (Rapport du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale sur sa gestion en 1972, du 28. 2. 73.)

<sup>1</sup> 1 MW = 1000 kW

investissements se montant à 145 millions de francs environ, dont 50 % ont été pris en charge par la Confédération.

Les projets de navigation intérieure en Suisse, très discutés entre partisans et adversaires de ce mode de transport, ont fait l'objet de rapports du Conseil fédéral qui ont récemment été examinés par les Chambres fédérales. Ces dernières en ont pris acte et, en ce qui concerne la procédure future, elles ont par la voie d'une motion adoptée à la majorité, invité le Conseil fédéral, «dans la perspective d'une conception globale des transports et dans le cadre des mesures qui s'imposent en matière de protection de l'environnement en général:

1. à présenter aux Chambres fédérales, dans un délai de deux ans, un projet de loi fédérale sur la protection du

tracé des voies navigables du Rhin supérieur jusque dans la région de l'embouchure de l'Aar et de là jusqu'à Yverdon;

2. à poursuivre sans délai les pourparlers engagés avec l'Allemagne au sujet de l'aménagement du Rhin supérieur jusque dans la région de l'embouchure de l'Aar;

3. à poursuivre l'examen des autres liaisons Yverdon — Genève — Rhône, région de l'embouchure de l'Aar — lac de Constance et Adriatique — lac Majeur.»

La situation dans le domaine de l'approvisionnement en eau potable et industrielle, et dans celui des travaux ressortissant du génie rural a déjà été évoquée plus haut. Quant à la situation dans le secteur de la protection des eaux contre la pollution, elle est traitée sous le chapitre 2 ci-dessous.

## 2. Les problèmes de la qualité de l'eau

### 2.1 BASES LEGALES

Une première loi suisse sur la protection des eaux est entrée en vigueur en 1955. Au cours des années, on constata qu'elle était entachée de lacunes et d'imperfections qui entravaient l'application rationnelle des mesures à prendre dans le domaine de la protection des eaux.

La nouvelle loi fédérale sur la protection des eaux contre la pollution est entrée en vigueur le 1er juillet 1972 avec son ordonnance générale d'exécution et deux ordonnances spéciales concernant, l'une, la protection des eaux contre leur pollution par des liquides pouvant les altérer et l'autre, la dégradabilité des produits de lavage, de rinçage et de nettoyage. La nouvelle loi est plus complète, plus claire et plus sévère que l'ancienne loi.

D'autres projets d'ordonnances sont actuellement en préparation; ces dispositions seront applicables notamment au déversement des eaux résiduaires (pour remplacer les directives du 1er septembre 1966 portant le même titre), au contrôle régulier des eaux superficielles et souterraines, et à la surveillance des installations servant à l'épuration des eaux.

### 2.1 LA LOI FEDERALE SUR LA PROTECTION DES EAUX CONTRE LA POLLUTION

(loi sur la protection des eaux du 8 octobre 1971)

Le but de la loi, selon l'article 2, est de protéger les eaux contre la pollution et de remédier aux pollutions, afin de:

- sauvegarder la santé de l'homme et des animaux,
- assurer l'approvisionnement en eau potable et d'usage industriel, par l'utilisation des eaux souterraines et des eaux de sources, ainsi que par la préparation d'eaux superficielles,
- faire en sorte que les eaux puissent servir à l'irrigation ou à l'arrosage des cultures,
- maintenir la possibilité de se baigner dans les eaux de surface,
- sauvegarder les eaux où vit le poisson,
- protéger les constructions contre les dégradations,
- veiller à ce que le paysage ne soit pas enlaidi.

La nouvelle loi crée les bases nécessaires à une judicieuse collaboration entre les autorités compétentes à chaque échelon de notre Etat fédératif, la Confédération, les Cantons et les Communes.

Il incombe à la Confédération de surveiller l'application de la loi et d'édicter toutes les prescriptions d'exécution présentant de l'intérêt pour l'ensemble du pays. A cet égard, l'article 23 de la loi revêt sans doute une importance particulière. En effet, il statue que la Confédération doit établir des dispositions concernant les produits, les matières et les procédés de production qui peuvent avoir des effets nocifs sur l'exploitation des installations servant à l'assainissement des eaux ou encore altérer les eaux. La Confédération surveille et coordonne les mesures de protection des eaux que doivent prendre les cantons. Elle encourage la création d'installations par une aide appropriée et substantielle et veille à ce que les mesures que doivent prendre les cantons, les communes, et ceux qui y sont également tenus, soient exécutées selon des programmes permettant d'atteindre le but visé.

Lorsque les cantons ne prennent pas à temps les dispositions d'application de la loi ou ne s'y emploient pas de manière suffisamment efficace, le Conseil fédéral est tenu de prendre lui-même les mesures nécessaires à l'égard des cantons, des communes, des collectivités et des particuliers, après les en avoir avisés. Les frais qui en résultent sont supportés par ceux qui assument ces obligations.

Les cantons sont chargés de l'application de la loi fédérale. Ils prescrivent et surveillent les mesures de protection et d'assainissement à prendre, de même qu'ils arrêtent les dispositions de détail concernant leur propre territoire.

La loi délègue aux cantons une compétence étendue concernant la surveillance de tous les déversements d'eaux usées. Cette surveillance ne peut être exercée efficacement que grâce à un système d'autorisation pour les nouveaux cas de déversement. La loi contient notamment une disposition significative, selon laquelle les cantons doivent faire en sorte que tous les modes d'élimination par déversement et par infiltration pouvant causer une pollution soient adaptés aux exigences de la protection des eaux ou supprimés dans un délai de dix ans à compter de l'entrée en vigueur de la loi. Les délais sont fixés compte tenu du degré d'urgence que présente chaque cas et conformément au plan cantonal d'assainissement. Les cantons peuvent interdire avec effet immédiat les déversements particulièrement nuisibles. Le plan d'assainissement doit contenir toutes les indications essentielles concernant

la nature et l'échelonnement dans le temps des mesures à prendre sur le territoire cantonal. En outre, il doit renseigner sur les entreprises artisanales et industrielles dont les eaux résiduaires ne sont pas amenées dans une station d'épuration centralisée, ainsi que sur les décharges de déchets solides et boueux. Le plan cantonal d'assainissement doit avant tout servir de programme de travail, qui peut être complété au fur et à mesure des nécessités. Relevons encore que la loi contient une importante disposition qui régit sévèrement la construction de bâtiments et d'installations hors du périmètre du réseau d'égouts.

Les communes ont pour tâche principale de construire les ouvrages servant à la protection des eaux et, en particulier, de conduire les eaux usées à la station d'épuration et de les y traiter de façon appropriée. De même, elles s'occupent du ramassage des déchets solides et de leur élimination adéquate.

Les subventions fédérales accordées pour satisfaire aux obligations de droit public dans le domaine de la protection des eaux sont sensiblement plus élevées sous le nouveau régime légal que sous l'ancien. Selon la capacité financière du bénéficiaire, et suivant la nature de l'installation, les subventions fédérales vont de 15 à 50 pour cent pour la construction d'ouvrages servant à l'évacuation et à l'épuration des eaux usées; pour les installations destinées à l'élimination des déchets et pour les autres mesures de protection des eaux, elles atteignent au plus 40 pour cent des frais.

## 2.3 ETAT DES TRAVAUX CONCERNANT LA PROTECTION DES EAUX EN SUISSE (sans l'élimination des déchets)

Le premier janvier 1973, 479 stations centrales pour l'épuration des eaux usées étaient en service dans notre pays, alors que 104 installations de ce genre étaient en construction et 80 à l'état de projets prêts à être exécutés (tableau 1).

Le coût des installations en construction atteint presque 600 millions de francs suisses (sans compter les canalisations). On estime à 237 millions de francs le montant

nécessaire pour réaliser les projets prêts à être exécutés.

En Suisse, les dépenses engagées au cours de ces seize dernières années pour la construction d'ouvrages communaux servant à la protection des eaux sont d'environ 6 milliards de francs. Cette somme serait sensiblement plus élevée si l'on tenait compte des installations industrielles et des frais annuels d'exploitation de toutes les installations.

La moitié environ de la population suisse habite dans des bâtiments qui peuvent être raccordés à une station d'épuration en service (fig. 4).

Cette proportion est de 20 pour cent pour ce qui concerne les installations en construction et à l'état de projets avancés. Etant donné toutefois que les canalisations ne sont que partiellement achevées, on peut admettre que, au premier janvier 1973, les eaux usées de 45 % environ de la population étaient traitées dans des stations d'épuration. En fait, le nombre d'habitants desservis a doublé au cours de ces six dernières années, ce qui revient à dire que l'accroissement des raccordements à une installation centrale est de 3,5 pour cent en moyenne par année depuis 1966. Si l'on veut que l'assainissement des eaux usées soit achevé en 1982, comme le prescrit la nouvelle loi sur la protection des eaux, il faudra dorénavant accélérer le rythme de construction des installations servant à l'évacuation et à l'épuration des eaux usées.

Pour ce qui est du traitement des eaux résiduaires de l'industrie, la situation est aujourd'hui encore très différente selon les entreprises industrielles et selon les cantons. Mais il ne fait aucun doute que, dans ce domaine, les progrès sont plus rapides là où les eaux résiduaires de l'industrie sont amenées dans des installations publiques pour l'épuration des eaux usées. Selon leur nature, certaines eaux résiduaires industrielles doivent préalablement être neutralisées, détoxiquées ou déshuilées, cela afin de protéger les installations publiques d'évacuation et d'épuration, de sauvegarder les processus de traitement biologique et de ne pas nuire à l'exutoire. Il existe déjà de nombreuses installations de traitement préalable, mais il faudra encore en construire ou en agrandir beaucoup d'autres. Le nombre des entreprises industrielles qui disposent d'installations pour le traitement intégral de leurs eaux résiduaires est faible dans notre pays.

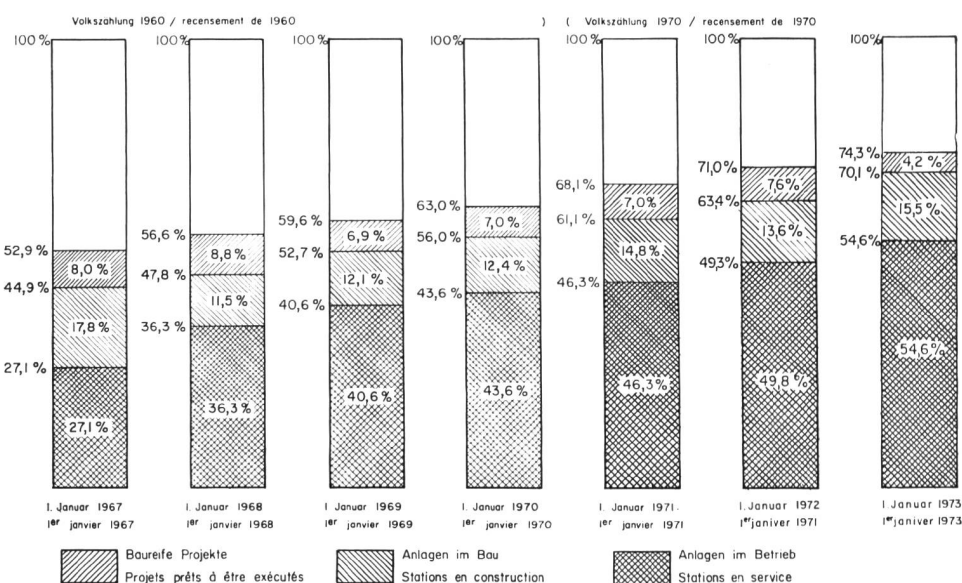


Fig. 4  
Proportion du nombre des habitants qui peuvent être raccordés à des stations communales d'épuration des eaux usées, par rapport à l'ensemble de la population de la Suisse



Canton	Stations en service				Stations en construction				Projets prêts à être exécutés			
	Nombre de stations	Nombre de communes rattachées	Capacité des stations (habitants + équivalences d'habitants)	Frais de construction en francs 1)	Nombre de stations	Nombre de communes rattachées	Capacité des stations (habitants + équivalences d'habitants)	Frais de construction en francs 1)	Nombre de stations	Nombre de communes rattachées	Capacité des stations (habitants + équivalences d'habitants)	Frais de construction en francs 1)
Zürich	77	110.2	1'471'750	250'333'830	9	24.7	175'800	48'951'500	2	5.3	28'950	10'819'500
Berne	38	115.2	928'090	168'617'402	8	33.2	165'750	40'237'000	11	54	191'850	59'450'000
Lucerne	21	20.2	69'305	14'306'000	4	21.4	299'637	51'867'500	2	12.1	40'500	8'670'000
Uri	3	2.7	21'100	3'971'000	2	5	7'600	3'660'000	-	-	-	-
Schwyz	7	5.5	84'100	15'773'315	3	6.4	33'100	7'935'000	3	1.2	3'580	1'550'000
Obwald	2	1.2	13'100	2'900'000	-	-	-	-	1	5.3	40'400	12'850'000
Nidwald	7	4.7	26'200	7'040'000	-	-	-	-	-	-	-	-
Glaris	1	1	800	250'000	-	-	-	-	2	10	100'850	18'325'000
Zoug	16	7.6	43'600	5'833'000	-	-	-	-	1	0.5	1'250	620'000
Fribourg	6	4.2	60'200	11'024'900	2	8	21'720	7'852'000	2	4	31'700	11'200'000
Soleure	8	31	230'300	34'762'300	5	33	166'020	31'070'000	5	7	8'400	3'062'450
Bâle-Ville	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bâle-Campagne	26	57	143'400	37'375'000	5	7	92'500	71'285'100	2	2	1'700	758'000
Schaffhouse	2	3	92'000	19'017'500	3	6	29'110	7'430'000	-	-	-	-
Appenzell Rh. Ext.	10	6.4	16'900	5'769'000	1	4.7	38'200	8'932'520	1	1	2'500	1'040'000
Appenzell Rh. Int.	1	0.1	300	70'000	-	-	-	-	-	-	-	-
St-Gall	46	36.8	295'670	51'923'070	12	24.6	376'900	69'870'000	6	8	87'900	23'842'000
Grisons	19	19.8	78'410	22'165'100	4	3.7	101'070	22'740'000	2	2	123'000	9'545'000
Argovie	66	113.6	552'550	99'148'081	10	17	122'025	29'906'000	8	16	149'700	32'182'000
Thurgovie	9	33.7	152'755	31'758'600	6	42.5	208'680	55'942'000	3	31.0	36'250	13'040'000
Tessin	12	13.1	14'050	3'129'000	3	41	132'000	29'400'000	1	0.5	1'500	415'000
Vaud	57	76.5	544'167	100'243'035	14	37.6	148'741	57'940'000	13	19	35'135	13'524'180
Valais	15	10.2	75'140	13'538'000	4	16	75'500	12'210'000	14	18.8	66'250	16'276'600
Neuchâtel	10	14.8	141'700	33'050'000	9	24.2	129'600	37'695'000	-	-	-	-
Genève	20	36.1	438'450	74'768'911	-	-	-	-	1	1	800	420'000
Total	479	725 *	5'494'037	1'006'767'044	104	356 *	2'323'953	594'923'620	80	199 *	952'215	237'589'730

1) Sans collecteurs d'amenée d'évacuation

\*) Arrondis



## 2.4 MODE D'ELIMINATION DES EAUX USEES

En Suisse, le système de l'épuration centralisée prévaut, car il permet dans la plupart des cas de traiter avec les eaux usées domestiques une partie au moins des eaux résiduaires industrielles préalablement traitées. En adoptant cette manière de faire, on oblige en principe tous ceux qui rejettent des eaux usées à se raccorder à une canalisation publique.

Dans notre pays, les eaux usées des immeubles et les eaux de ruissellement des routes sont en général évacuées dans la même canalisation pour n'être séparées que par temps de pluie. En cas de fortes précipitations, des déversoirs de crues dirigent une partie des eaux directement dans un milieu récepteur (cours d'eau ou lac). En cas de pluies de moyenne intensité, une partie des eaux mixtes est retenue dans des bassins de rétention et de clarification, l'autre partie étant ensuite évacuée dans un milieu récepteur après avoir subi une épuration sommaire. L'eau retenue dans le bassin s'écoule vers la station d'épuration dès que l'intensité de la pluie diminue.

D'une manière générale, les eaux usées subissent un traitement mécano-biologique dans des installations centrales. Dans le bassin versant des lacs, il faut en outre épurer les eaux usées chimiquement pendant ou après leur traitement biologique (précipitation simultanée ou post-précipitation), afin d'éliminer les combinaisons de phosphore qui sont des matières fertilisantes pour les algues (macrophytes et plancton végétal).

Dans toute station d'épuration, il s'agit aussi de traiter les boues organiques, qui sont les résidus des processus d'épuration. Dans les régions à caractère rural, les boues

décomposées et pasteurisées (teneur en eau 93 % environ) sont utilisées comme engrais dans l'agriculture. Dans les villes et partout où ce mode d'élimination n'est pas applicable, les boues fraîches ou décomposées sont d'abord déshydratées, afin d'obtenir une réduction de volume puis elles sont incinérées, compostées ou évacuées sur des décharges aménagées.

A l'avenir, l'épuration mécano-biologique des eaux usées ne suffira plus, il faudra encore appliquer des procédés de traitement chimico-physiques. Des essais ont déjà été faits en Suisse et certaines installations classiques de l'industrie ont été aménagées à cet effet.

## 2.5 CONCLUSIONS

En examinant la situation actuelle, on peut se demander, en admettant que la capacité de traitement des installations reste la même, si le constant accroissement de la population et les progrès de l'industrialisation n'auront pas pour conséquences d'imposer aux exutoires une charge polluante résiduelle encore plus forte. Si l'on part du principe que l'on ne peut pas tolérer d'augmentation de la charge polluante, afin que la qualité de nos eaux corresponde au moins à la meilleure catégorie des mésosaprobies, il devient évident que l'on devra prendre encore d'autres mesures plus sévères pour protéger les eaux. Il s'agira, d'une part, d'introduire de nouvelles phases d'épuration et, d'autre part, de faire en sorte que l'eau soit utilisée avec plus de ménagement. En outre, il faut empêcher que des matières nocives ou toxiques parviennent dans les canalisations, alors qu'elles auraient dû être interceptées à leur source.

## 3. Gestion des ressources en eau

### 3.1 PROGRES ET TENDANCES ENREGISTRES DANS LA GESTION COMPLETE DES RESSOURCES EN EAU

Donnant suite à une motion adoptée en 1965 par les Chambres fédérales, le Conseil fédéral, sur la base des travaux préliminaires de l'administration fédérale, des propositions de la «Commission fédérale d'étude pour l'élaboration d'un avant-projet d'article constitutionnel concernant l'économie hydraulique» et sur la base des prises de position des divers milieux auxquels ont été soumises ces propositions, a adressé en date du 13 septembre 1972 un message à l'Assemblée fédérale, message qui propose une révision de la constitution dans le domaine de l'économie hydraulique.

Actuellement, la constitution confère à la Confédération des attributions dans les domaines suivants de l'économie hydraulique

- travaux publics d'économie hydraulique qui intéressent la Suisse ou une partie considérable du pays, au sens de l'art. 23 de la constitution
- police des endiguements, art. 24 de la constitution
- utilisation des forces hydrauliques, art. 24bis de la constitution
- navigation, art. 24ter de la constitution
- protection des eaux contre la pollution, art. 24quater de la constitution
- pêche, art. 25 de la constitution.

Dans son appréciation de la situation actuelle, le Conseil fédéral constate que la législation sur les eaux en Suisse est constituée d'éléments disparates. Elle est contenue dans des actes législatifs fort divers des 19 cantons, 6 demi-cantons et de la Confédération. L'économie hydraulique apparaissant de plus en plus comme une unité, les instruments juridiques permettant une gestion globale rationnelle des ressources en eau font encore largement défaut.

C'est la raison pour laquelle le Conseil fédéral propose notamment aux Chambres l'adoption d'un article 24bis (nouveau) de la constitution qui remplace les dispositions actuelles concernant l'utilisation des forces hydrauliques et la protection des eaux contre la pollution, et étend les attributions de la Confédération à d'autres domaines de l'économie hydraulique. Celle-ci recevra la compétence expresse de légiférer dans le domaine de la recherche et de la mise en valeur des données hydrologiques ainsi que dans les nouveaux domaines suivants de l'économie hydraulique: établissement de plans-cadres d'économie hydraulique, conservation quantitative des eaux, approvisionnement en eaux et enrichissement artificiel des eaux souterraines, prélèvements d'eau pour les usines à accumulation par pompage, pour les installations de refroidissement et pour les pompes thermiques, irrigations et drainages, sécurité des ouvrages d'accumulation, régularisations des niveaux et débits, dérivations et autres inter-

ventions dans le cycle de l'eau. La législation sur les eaux aura un caractère de plus en plus uniforme, au fur et à mesure que le législateur fédéral édictera des dispositions dans les nouveaux domaines précités. La Confédération exercera aussi une fonction coordinatrice, d'une part, en statuant sur l'octroi ou l'exercice des droits d'eau lorsqu'ils concernent les rapports internationaux, ou les rapports intercantonaux et que les cantons ne parviennent pas à s'entendre, d'autre part, en veillant à l'établissement de plans-cadres d'économie hydraulique, en surveillant l'exécution des prescriptions fédérales par les cantons et en exécutant elle-même ces prescriptions. Le nouvel article 24bis permettra aussi au législateur fédéral d'édicter des dispositions visant à garantir, dans le cadre de mesures d'économie hydraulique, un débit minimum suffisant des rivières, en tenant compte des autres intérêts publics, en particulier de ceux de la protection de la nature et du paysage. Les nouvelles dispositions proposées par le Conseil fédéral constituent un moyen terme équilibré entre le fédéralisme et le centralisme. Pour bien préciser à qui appartient le droit de disposer des eaux, l'article 24bis (nouveau) stipule, au 2ème alinéa, que «le droit de disposer des eaux publiques, superficielles et souterraines, appartient aux cantons ou autres titulaires que désigne la législation cantonale». Il est ainsi précisé qu'il n'est pas question de créer des «eaux fédérales», et que ce sont les cantons qui, comme jusqu'ici, tireront les avantages de la mise à disposition des ressources en eau (redevances, et autres prestations, même dans les cas exceptionnels où les droits d'utilisation sont concédés par la Confédération); le législateur fédéral édictera des prescriptions visant à sauvegarder les intérêts publics des cantons qui mettent leurs ressources hydrauliques à disposition de régions sises en dehors de leur territoire.

Un des instruments dont les autorités devront pouvoir disposer pour leur faciliter la coordination des mesures d'utilisation et de protection des eaux et la gestion optimale des ressources en eau sont les plans-cadres d'économie hydraulique. Les plans particuliers que certains cantons établissent déjà pour certains domaines de l'économie hydraulique (plan d'approvisionnement en eau, plan d'assainissement des eaux usées, plan de prélèvement d'eau de refroidissement, plan d'aménagement des forces hydrauliques, etc.) devront s'insérer dans des plans-cadres d'économie hydraulique étendus à des bassins versants entiers ou portions de ceux-ci. Plans-cadres d'économie hydraulique et plans d'aménagement du territoire devront être harmonisés entre eux. Là encore, il n'est pas question

que la Confédération planifie les divers modes d'utilisation des eaux. L'obligation d'établir des plans-cadres d'économie hydraulique — que le législateur pourra imposer — incombera en premier lieu aux cantons ainsi qu'aux communes, districts ou régions. Etant donné que les territoires ne sont pas très grands, que les frontières cantonales tiennent souvent peu compte de l'unité des bassins versants et que les ressources en eau sont inégalement réparties, il appartiendra à la Confédération d'encourager et de coordonner les efforts des cantons, de leur donner des directives ainsi que d'établir un ou des plans-cadres globaux qui harmoniseront les plans cantonaux et tiendront également compte des aspects internationaux de ces questions. Les plans-cadres n'auront pas un caractère obligatoire pour les citoyens. Ils constitueront la base de documentation adéquate qui aidera les autorités à apprécier des projets concrets, établis par elles-mêmes ou par des tiers, et à se prononcer à ce sujet.

### 3.2 PROGRES REALISES DANS LA COOPERATION AVEC LES PAYS VOISINS POUR LA GESTION (Y COMPRIS LE CONTROLE DE LA QUALITE) DES COURS D'EAU COULANT D'UN PAYS A L'AUTRE OU QUI EN CONSTITUENT LA FRONTIERE

Une collaboration fructueuse s'est établie à ce point de vue entre la Suisse et tous les pays voisins et plusieurs accords bi- ou multilatéraux ont été conclus.

Sans entrer dans le détail, mentionnons:

- la coopération avec la France, l'Italie et l'Allemagne dans le domaine de l'utilisation des forces hydrauliques;
- la coopération internationale dans le domaine de la protection contre la pollution des eaux du Rhin, du lac de Constance, des eaux italo-suisse, du lac Léman;
- la coopération avec l'Autriche et l'Allemagne à propos des prélèvements d'eau opérés dans le lac de Constance;
- la coopération avec la France et l'Allemagne en ce qui concerne les travaux d'aménagement du Rhin à l'aval de Strasbourg, sous l'angle de l'amélioration des conditions de navigabilité;
- la coopération avec la France, l'Allemagne et l'Autriche dans le cadre de la Commission internationale d'étude des Crues du Rhin.

Adresse des auteurs:

- Office fédéral de l'économie hydraulique, Bollwerk 27, 3001 Berne
- Office fédéral de la protection de l'environnement, Monbijoustrasse 8, 3003 Berne

## MITTEILUNGEN VERSCHIEDENER ART

### WASSERKRAFTNUTZUNG, ENERGIEWIRTSCHAFT

#### Zürcher Stromspartag

Im Rahmen der vor einiger Zeit angelaufenen EWZ-Aktion «*Masshalten — Abschalten*» soll der auf den 5. September 1973 angesetzte Stromspartag einen vorläufigen Höhepunkt bilden. Der Vorstand der Industriellen Betriebe der Stadt Zürich, Stadtrat Adolf Maurer, lud dazu am 24. August zu einer Pressekonferenz ein. Wie dabei EWZ-

Direktor Hanspeter von Schulthess ausführte, beträgt zwar der Anteil der Elektrizität am gesamtschweizerischen Energiekonsum nur 15 %. Trotzdem zeichnen sich für die zweite Hälfte dieses Jahrzehnts Versorgungsengpässe ab. Einerseits sind die Wasserkräfte der Schweiz heute fast vollkommen ausgenutzt (im letzten Winter wurde bereits ein Drittel der gesamten Strommenge durch die bestehenden thermischen Kraftwerke pro-