

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 74 (1982)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Korrosionsschutz der Aussenfläche von Druckleitungen ohne Betriebsunterbrechung am Beispiel des Kraftwerkes Navisence  
**Autor:** Rechsteiner, Alfred / Fischer, H.P. / Weber, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-941120>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

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

# Korrosionsschutz der Aussenflächen von Druckleitungen ohne Betriebsunterbrechung am Beispiel des Kraftwerkes Navisence

Alfred Rechsteiner

## Zusammenfassung

Ein einwandfreier Korrosionsschutz trägt zur Betriebssicherheit einer Druckleitung bei. Bei bestehenden Anlagen muss er deshalb von Zeit zu Zeit erneuert werden. Um Energieverluste zu vermeiden, trachten die Betreiber danach, solche Revisionsarbeiten ohne Betriebsunterbrechung auszuführen. Im nachfolgenden Artikel werden Lösungsvorschläge anhand eines Beispiels aus der Praxis aufgezeigt.

## Résumé

Une protection anticorrosive impeccable contribue à la sécurité de fonctionnement d'une conduite forcée. Pour des installations existantes il est nécessaire de la renouveler de temps en temps. Pour éviter des pertes d'énergie l'exploitant aspire à exécuter de tels travaux de révision sans interruption de marche. Dans l'article suivant des propositions de solution au moyen d'un exemple de la pratique seront mis en évidence.

## Problemstellung

Bei der Erneuerung des Korrosionsschutzes an den Aussenflächen bestehender Druckrohrleitungen sind die Kosten des Energieausfalles bei einer Betriebsunterbrechung meistens beträchtlich höher als die eigentliche Arbeitsausführung. Der Bauherr suchte deshalb nach einem Anstrichsystem, mit dem die Druckleitung in gefülltem Zustand behandelt werden konnte. Durch die Rohrleitung fliesst das ganze Jahr hindurch kaltes Wasser mit einer Temperatur zwischen etwa  $+2^{\circ}$  bis  $+6^{\circ}$  C. Besonders im Sommerhalbjahr, wenn die Lufttemperatur erheblich über der Wassertemperatur liegt, bildet sich Kondenswasser an der Rohraussenfläche. Eine qualitativ einwandfreie Arbeitsausführung ist unter diesen Bedingungen nicht möglich. Günstig ist unter diesem Gesichtspunkt eine Arbeitsausführung im Winterhalbjahr. Gerade an freiliegenden Druckrohrleitungen kann aber im Winter wegen Schnee

meistens nicht gearbeitet werden. Aus diesen Gründen eignen sich für die Ausführung vor allem die Übergangsjahreszeiten Herbst/Winter und Winter/Frühling. Damit unter diesen Bedingungen erfolgreich gearbeitet werden kann, muss das Anstrichsystem bei tiefen Temperaturen aushärten, muss unempfindlich sein bei Restfeuchtigkeit am Untergrund und bei frühzeitiger Beanspruchung durch Kondenswasser.

## Korrosionsschutz im Stollenbereich

Hier ist die Druckrohrleitung in einem Felsstollen verlegt. Die Temperatur in solchen Stollen beträgt im Regelfall 6 bis  $8^{\circ}$  C. Da immer wieder Wasser aus dem Fels austritt, ist die Luftfeuchtigkeit hoch. Es war nicht möglich, den Stollen mit vernünftigem Aufwand zu klimatisieren. Die Arbeiten konnten hier im Winterhalbjahr 1978 ausgeführt werden, so dass keine besonderen Probleme mit Kondenswasserbildung aufgetreten sind.

Der Untergrund wurde vorerst im Sandstrahlverfahren gereinigt, um Rost und alte Farbe vollständig zu entfernen. Anschliessend wurden die Flächen mit drei Anstrichen einer Teerepoxidharz-Farbe geschützt. Es gelangte eine feuchtigkeitsunempfindliche Spezialqualität zum Einsatz, die bei Temperaturen ab  $+2^{\circ}$  C einwandfrei aushärtet. Die Farbe wurde mit Roller in einer Schichtdicke von ca. 0,5 mm aufgetragen. Durch den Anteil an bituminösen Stoffen kann das verwendete Material nur in schwarzer und für den Zwischenanstrich in rotbraun abgetönter Farbe hergestellt werden. Im Stollenbereich, wo die Schutzwirkung im Vordergrund steht und keine Forderungen des Landschaftsschutzes berücksichtigt werden müssen, war dies ohne Bedeutung.

## Korrosionsschutz im frei verlegten Teil

Dieser Teil ist am Schattenhang des Rhonetals oberhalb Chippis verlegt. Im Gegensatz zum Stollenbereich wurde hier ein dunkelgrüner Schlussanstrich verlangt. Da dieser Bereich im Winter nicht ausreichend zugänglich ist, wurde beschlossen, die Arbeiten im Frühjahr 1980 auszuführen. Durch das kalte Wasser im Rohr war die Untergrundtemperatur relativ tief, und je nach Wetterlage trat Schwitzwasser auf. Aufgrund der guten Erfahrungen im Stollenbereich wurden nach der Sandstrahlreinigung des Untergrundes wiederum 2 Anstriche mit feuchtigkeitsunempfindlicher Teerepoxidharzfarbe aufgetragen. Anschliessend wurde ein dunkelgrüner Schlussanstrich mit einer dickschichtigen Epoxidharz-Eisenglimmerfarbe appliziert. Die Gesamtschichtdicke beträgt ca. 0,4 mm. Bei der Ar-

Bild 1. Untergrundreinigung im Sandstrahlverfahren.

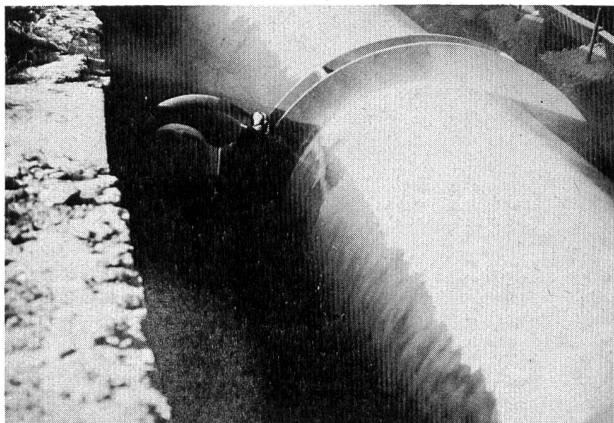
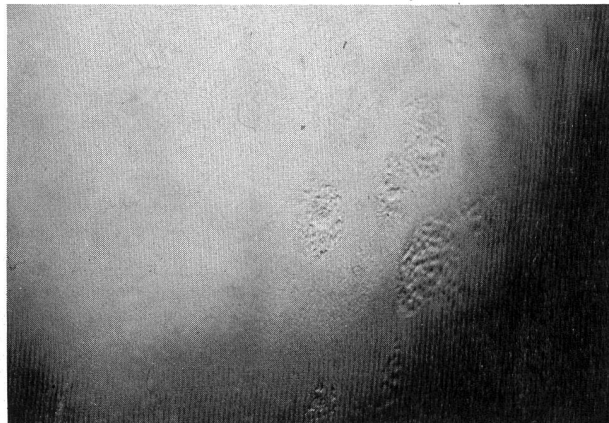


Bild 2. Detailansicht der gestrahlten Fläche. Der durch Korrosion verursachte Metallabtrag ist deutlich erkennbar.



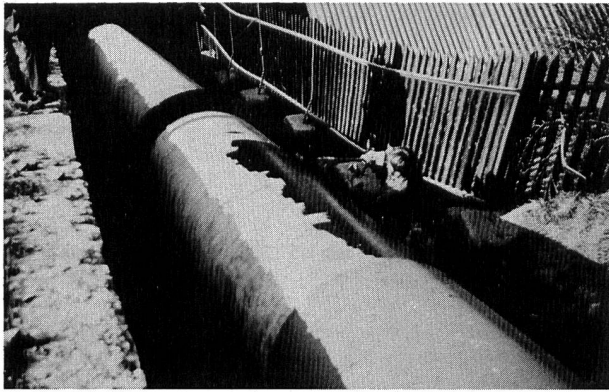


Bild 3. Applikation von Inertol Poxitar F auf die sandgestrahlte Fläche.

beitsausführung wurde darauf geachtet, dass das Rohr während der Sandstrahl- und Anstricharbeiten möglichst trocken war. So wurde verhindert, dass nasser Strahlsand, Staub und Reste der abgestrahlten Farbe auf der Oberfläche verklebten. Da sich die Arbeiten wegen des regnerischen Wetters bis in den Monat Juni verzögerten, kam es häufig vor, dass der frisch aufgetragene Anstrich schon wenige Stunden später durch Schwitzwasser belastet wurde.

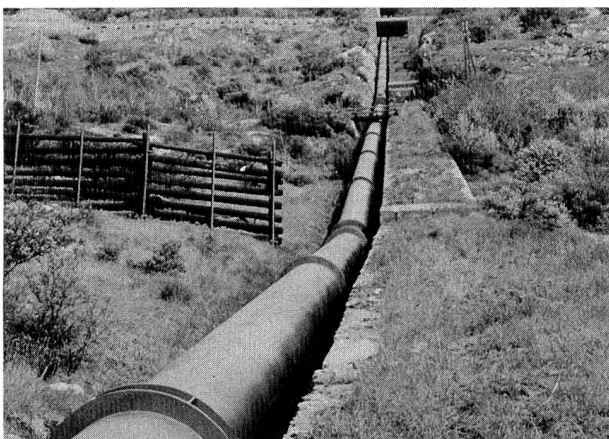
### Ergebnis und Empfehlungen

Nach nunmehr 3 bzw. 2 Jahren Betrieb kann festgestellt werden, dass sich die gewählten Anstrichsysteme bewähren und einen langjährigen Schutz der Anlagen sicherstellen. Der Korrosionsschutz von Kraftwerksanlagen während des Betriebes ist eine anspruchsvolle Aufgabe und erfordert eine enge Zusammenarbeit des Bauherrn, des Verarbeiters und des Materiallieferanten bei der Planung des Ausführungszeitraumes, bei der Auswahl des geeigneten Anstrichsystems und bei der Kontrolle während der Arbeitsausführung. So ist es möglich, gute Ergebnisse zu erzielen und beträchtliche Kosten für den sonst auftretenden Produktionsverlust einzusparen.

Bauherr	Rhonewerke AG, Chippis	
Objekt	Druckleitung Navisence	
Fläche	Stollenbereich frei liegender Teil	ca. 1500 m <sup>2</sup> ca. 1900 m <sup>2</sup>
Verwendete Produkte	Inertol Poxitar F/Icosit EG 2	
Materiallieferant	Inertol AG, Winterthur	
Ausführungsfirmen	Fratelli Darani AG, Faido, O. Gnesa, Steg	
Jahr der Ausführung	Stollenbereich frei liegender Teil	1978 1980

Adresse des Verfassers:  
Alfred Rechsteiner, Inertol AG, Bautenschutzchemie, Hegmattenstrasse 15, CH-8404 Winterthur.

Bild 4. Ansicht der fertig geschützten Druckrohrleitung.



## Exploitation des eaux de surface par des pompes à chaleur

Dieter Imboden

La recherche de sources d'énergie alternatives a remis à l'honneur une invention presque oubliée, très prometteuse déjà avant la dernière guerre mais qui n'a pas eu sa chance face au pétrole si bon marché à cette époque: il s'agit de la pompe à chaleur, une installation fonctionnant selon le principe du réfrigérateur (figure 1).

La pompe à chaleur est un système thermodynamique capable de soutirer de l'énergie-chaleur à un milieu ambiant appelé «source froide» et de la faire passer à un niveau de température plus élevé (p. ex. pour le chauffage de locaux). Une température élevée et constante de la source froide favorise le rendement de la pompe à chaleur. Pour cette raison et du fait de sa grande capacité thermique, l'eau se prête particulièrement bien comme milieu de prélèvement d'énergie thermique pour la pompe à chaleur. La plupart des installations aménagées jusqu'ici en Suisse utilisent la nappe phréatique comme source froide. Certains aspects de la protection des eaux souterraines ne sont cependant pas réglés de sorte que l'exploitation des eaux de surface (lacs et rivières) a passé au premier plan de l'intérêt notamment lorsqu'il s'agit d'installations plus importantes.

Les nouvelles perspectives d'exploitation des lacs et rivières ont amené la commission fédérale des rejets de chaleur à charger l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux, EAWAG, en été 1979 d'enquêter sur les conséquences écologiques des prélèvements de chaleur dans les eaux de surface. Cette étude, terminée au printemps 1981, a paru comme n° 19 des documents de l'office fédéral de l'énergie (vente: EDMZ, 3000 Berne). L'auteur, H. Guttinger, a été assisté par des collaborateurs des sections de recherches piscicoles et d'informatique de l'EAWAG. Deux étudiants (Ch. Riedi et M. Zoller) se sont préoccupés de questions d'évaluation de la capacité thermique disponible dans les eaux courantes dans le cadre d'un travail semestriel au département d'électricité de l'EPF de Zurich. La direction du projet reposait sur M. D. Imboden. Le but de cette recherche était

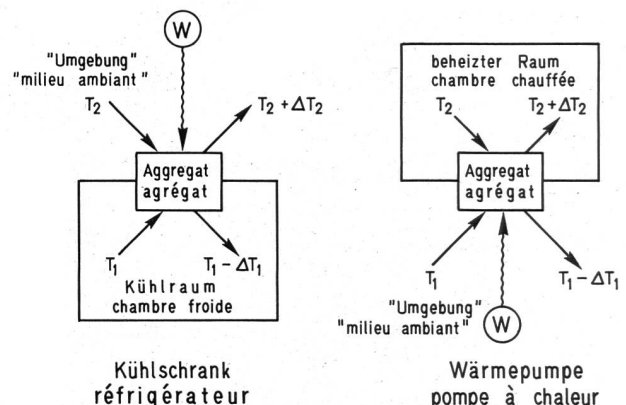


Figure 1. La pompe à chaleur fonctionne d'après le principe du réfrigérateur, à la différence que les rôles du milieu ambiant et de la chambre réceptrice sont inversés. L'agregat fait passer l'énergie thermique  $T_1$  à un niveau de température plus élevé  $T_2$  comprenant aussi l'énergie d'entraînement  $W$  mécanique (ou thermique de qualité supérieure). Le rapport entre l'énergie thermique produite au total et l'énergie utilisée pour l'entraînement de la pompe ( $W$ ) est l'efficacité de la pompe à chaleur. L'efficacité est limitée par le deuxième axiome de la thermodynamique (loi de l'entropie). Normalement,  $W$  se situe entre 2 et 3.

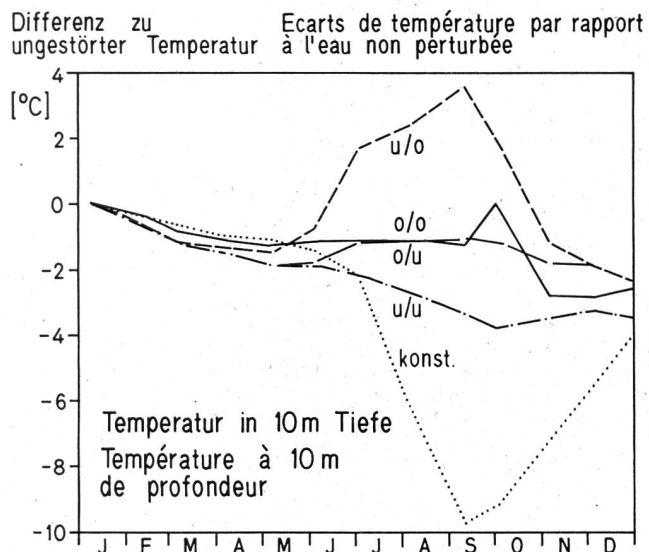
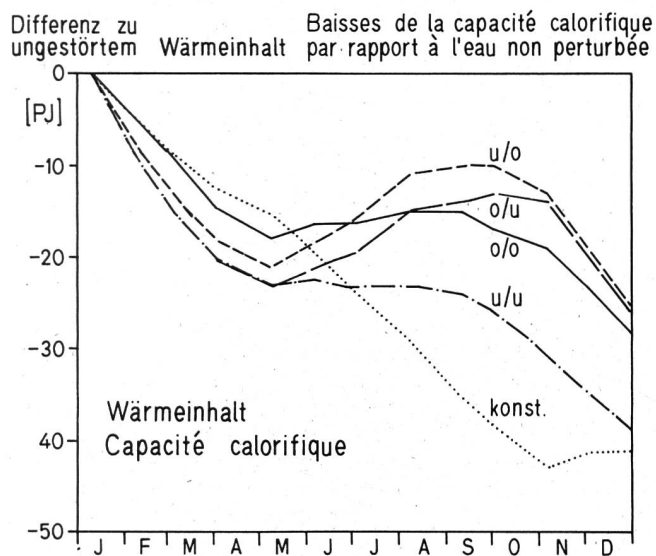
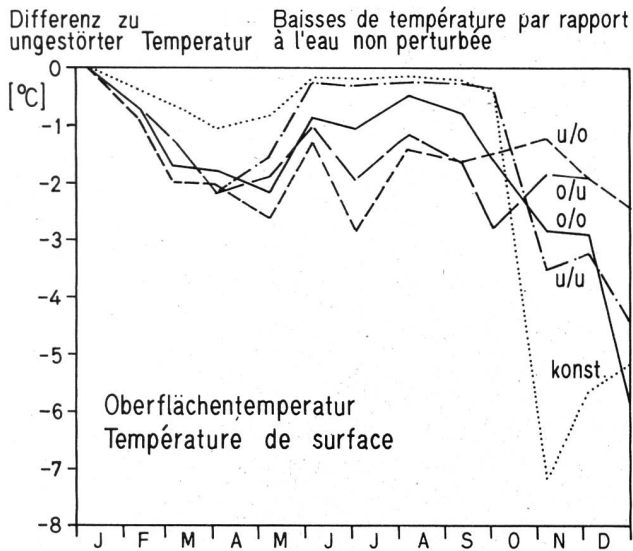


Figure 2. Influence du niveau de prélèvement et de rejet de l'eau sur la température de surface, la température à 10 m de profondeur et la capacité calorifique du lac de Zurich. Pour rendre plus évidents les effets respectifs, les évaluations supposent un prélèvement de 30 W/m<sup>2</sup> très supérieur à la valeur limite. Les prélèvements ont lieu proportionnellement à la demande à l'exception de la variante «Konst.» qui est avec prélèvement constant dans le temps.

de déterminer les limites de refroidissement maximales pour les lacs et rivières, compte tenu des critères écologiques, et d'évaluer sur ces bases la capacité thermique totale disponible en Suisse. Les autorités cantonales seraient ainsi en mesure, lors de l'octroi de concessions, de fixer en particulier la limite de prélèvement thermique pour une eau donnée. Comme la plupart des eaux de surface impliquent plusieurs cantons, la valeur limite jouera évidemment un rôle important pour l'établissement de plans directeurs intercantonaux régissant l'utilisation des ressources hydrologiques à des fins de chauffage.

Dans le cadre de cette étude, aucune recherche particulière n'a pu être effectuée en ce qui concerne des questions de tolérances écologiques à un abaissement de la température. Sans considération de l'échange d'énergie thermique ayant lieu entre l'eau et l'atmosphère en compensation de chutes de température, la capacité de refroidissement totale dépend uniquement du débit des eaux courantes et se monte pour les quatre plus importantes rivières quittant la Suisse à 370 PJ par an (PJ = 10<sup>15</sup> joules), c.-à-d. à environ 85% du besoin d'énergie thermique suisse (1979: 430 PJ). Le Rhin à lui seul reçoit un quart de cette quantité thermiques sous forme de rejets de chaleur par les centrales thermo-nucléaires; pour cette part, il n'y aurait donc pas de refroidissement inférieur à l'état naturel. Face aux rejets de chaleur de ces centrales, les autres rejets thermiques de notre civilisation (conduites d'eaux usées de stations d'épuration) sont négligeables et n'influencent guère les limites de refroidissement.

Le débit des eaux courantes (c.-à-d. la capacité thermique disponible) au cours de l'année est anticyclique par rapport aux besoins de chauffage ce qui réduit le potentiel calorifique théorique.

En ce qui concerne la répartition géographique des prélèvements, il est recommandé de soutirer seulement des quantités thermiques telles que pour un refroidissement maximal de 3°C, le prélèvement et la compensation atmosphérique se contrebalancent («politique de prélèvements sans préjudice»). La capacité thermique ainsi disponible se chiffre à environ 50 W/m<sup>2</sup> en hiver et à davantage dans les autres saisons.

Les effets de prélèvements thermiques dans les eaux courantes se traduisent par des températures minimales plus basses en hiver, des périodes froides plus longues et une remontée de température plus rapide au printemps respectivement une baisse rapide en automne. Si les limites de prélèvements proposées sont observées, les conséquences écologiques prévisibles seraient faibles et se manifesteraient tout au plus à longue échéance.

Pour les lacs, les changements de température par suite de prélèvements thermiques ne devraient jamais et nulle part excéder 1°C. Cette limite plus rigoureuse est destinée à tenir compte des effets directs d'un changement de température mais aussi des éventuelles conséquences indirectes provoquées par la perturbation des processus de brassage. De même que pour les eaux courantes, l'application restrictive de la température limite a pour but d'éviter au possible un dérangement perceptible de l'équilibre écologique subtil, non exprimable quantitativement.

Désignations	Profondeur (m)	
	de prélèvement	de restitution
o/o	1	1
o/u	1	20
u/u	15	20
u/o	15	1
Konst.	15	20

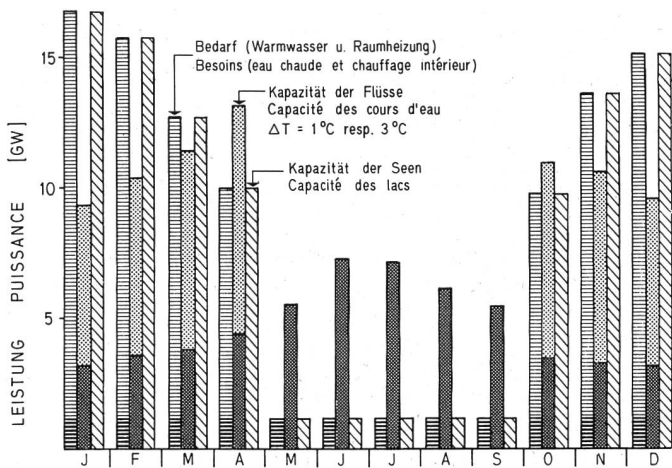


Figure 3. Besoins d'énergie thermique de la Suisse et potentiel de prélèvement moyen des eaux de surface au cours de l'année (eaux limitrophes arrondies à la partie superficielle suisse). Besoins thermiques = besoins d'énergie thermique ambiante, c.-à-d. 60% de la demande d'énergie thermique totale. La capacité thermique indiquée pour les lacs suppose une extraction proportionnelle à la consommation. La capacité du refroidissement des cours d'eau de 3 °C n'est pas considérée pour les mois d'été. GW = 10<sup>9</sup> W.

Pour les lacs, l'évaluation des changements de température par suite de prélèvements thermiques est très compliquée. Un modèle fortement simplifié donne des capacités de prélèvement pour les plus importants lacs suisses allant de 1 W/m<sup>2</sup> environ (lacs peu profonds) à 8 W/m<sup>2</sup> (lacs profonds). Un modèle de température détaillé appliqué à trois types de lacs caractéristiques (lacs de Zurich, de Constance et Greifensee) confirme que ces valeurs garantissent effectivement le maintien de la valeur limite fixée.

La répartition dans le temps des prélèvements ne joue pratiquement aucun rôle, l'énergie thermique peut donc être extraite parallèlement à la demande. Les effets de prélèvements thermiques dans les lacs se traduisent par un abaissement de la température de surface, une diminution du brassage de la couche superficielle et une prolongation de la période de circulation. Les effets sont moindres en cas de prélèvement et de restitution de l'eau en aval du thermocline (metalimnion) c.-à-d. dans l'hypolimnion (figure 2). Des conséquences écologiques ne sont guère à craindre, elles pourraient consister en une régression de la production d'algues et en un accroissement du transfert d'oxygène vers les couches du fond.

Le potentiel calorifique annuel à disposition dans les cours d'eaux et lacs suisses est énorme (figure 3); il couvrirait la totalité des besoins thermiques de la Suisse même pendant les mois les plus froids.

Les conséquences d'un abaissement de la température feront vraisemblablement moins obstacle à la propagation de la pompe à chaleur, abstraction faite d'éventuelles limitations de capacités locales, que des considérations d'ordre technique, esthétique, écologique local (atteinte aux rives naturelles pour des ouvrages de prise d'eau) et de politique énergétique (production de l'énergie d'entraînement des pompes).

Adresse de l'auteur: Dieter Imboden, Dr. sc. nat., EAWAG, CH-8600 Dübendorf.

Nous remercions la direction de l'EAWAG pour la permission de publier cet article des «Nouvelles de l'EAWAG», février 1982.

## Stellungnahme des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes zur Standesinitiative des Kantons Graubünden betreffend Besteuerung der Partnerwerke

Der Ausschuss des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes hat an seiner Sitzung vom 22. Februar 1982 die Stellungnahme unseres Verbandes verabschiedet. Eine Ad-hoc-Kommission, bestehend aus den Mitgliedern P. Froelich, F.-A. Glaser, W. Pfeiffer, Dr. T. Russi, K. Vogel und G. Weber (Vorsitz), hat das Papier vorbereitet, das der Ausschuss mit kleinen Änderungen guthiess. Mit Schreiben vom 25. Februar 1982 wurde die Stellungnahme Bundesrat W. Ritschard, Vorsteher des Eidgenössischen Finanz- und Zolldepartements, zugestellt.

### 1. Einleitung

Der Kanton Graubünden hat am 27. Mai 1980 eine Standesinitiative eingereicht, in der der Bund eingeladen wird, ein Gesetz zur steuerlichen Gewinnberichtigung bei Partnerwerken der Elektrizitätswirtschaft zu erlassen. Die Eidgenössische Steuerverwaltung hat auf Ersuchen der vorberatenden ständerätlichen Kommission einen begleitenden Bericht vom 8. Mai/21. Juli 1981 abgegeben. In diesem Bericht werden Zweifel geäussert, ob das vorgeschlagene Gesetz sich auf den Verfassungsartikel 46, Abs. 2 (Verbot der Doppelbesteuerung) abstützen liesse.

Die Eidgenössische Steuerverwaltung bringt dem Ziel der Standesinitiative des Kantons Graubünden, nämlich der Erhöhung der Einnahmen der Bergkantone aus der Ausnutzung der Wasserkräfte, grosses Verständnis entgegen. Sie versucht deshalb, andere Wege zu einer Vergrösserung der ordentlichen Steuereinnahmen aus den Partnerwasserkraftwerken aufzuzeigen.

In einem Vernehmlassungsverfahren des Eidgenössischen Finanz- und Zolldepartementes wurde auch der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband eingeladen, zur Standesinitiative und zum Bericht der Eidgenössischen Steuerverwaltung Stellung zu nehmen.

### 2. Ausgangslage

Zwischen dem Ballungsraum des Mittellandes und den Bergkantonen besteht seit jeher ein wirtschaftliches Gefälle. Es ist somit für die Kantone und Gemeinden im Berggebiet schwieriger, mit dem begrenzten Steuerpotential ihre Aufgaben zufriedenstellend zu lösen.

Die Ausnutzung der Wasserkraft für die schweizerische Elektrizitätsversorgung konnte dieses Ungleichgewicht erheblich mildern. Die Einnahmen der öffentlichen Hand aus Wasserkraftanlagen betrug im Jahre 1978 im Kanton Graubünden insgesamt rund 63 Millionen Franken.

#### Steueraufkommen im Kanton GR aus Wasserkraftwerken<sup>1</sup>

Ertragssteuern	8,7 Mio Fr.
Vermögenssteuern	7,8 Mio Fr.
Zwischentotal	16,5 Mio Fr.

Dieses Zwischentotal von 16,5 Mio Fr. macht damit mehr als einen Drittel des gesamten Steueraufkommens der juristischen Personen für den Kanton aus.

<sup>1</sup> Diese Zahlen stammen aus einer Erhebung der Bündner Regierung über die Bedeutung der Wasserkraftwerke im Kanton Graubünden vom 6. November 1979, die in «wasser, energie, luft – eau, énergie, air» Heft 11/12, 1979, S. 233–234 veröffentlicht wurde.

Zwischentotal	16,5 Mio Fr.
Zuschlagsteuer zugunsten des interkommunalen Finanzausgleichs	15,2 Mio Fr.
Kultussteuern	1,7 Mio Fr.
Sonderabgaben auf hohes Vermögen	2,6 Mio Fr.
Kantonsanteile Wehrsteuer	0,4 Mio Fr.
Wasserwerksteuern	12,0 Mio Fr.
Wasserzinsen	11,8 Mio Fr.
Liegenschaftsteuer	2,5 Mio Fr.
<b>Total</b>	<b>62,7 Mio Fr.</b>

Neben den erwähnten, langfristig sichergestellten Steuereinnahmen und Wasserzinsen bringt die Ausnutzung der Wasserkraft den Kantonen bzw. den Gemeinden direkt und indirekt namentlich die folgenden wirtschaftlichen Vorteile:

- Konzessionsgebühren
- Abgabe von Gratis-, Vorzugs- und Zusatzenergie. Gemäss einer Erhebung des Delegierten für Energiefragen<sup>1</sup> erhalten die Gemeinden im Kanton Graubünden jährlich rund
  - 17 Mio kWh Gratisenergie
  - 71 Mio kWh Vorzugsenergie
  - 106 Mio kWh Zusatzenergie
- Strassen- und Wegbau
- Grossaufträge für die regionale Wirtschaft, besonders die Bauwirtschaft, während des Baus der Anlagen einschliesslich der sekundären Aufträge an das lokale Gewerbe
- Schaffung dauernder Arbeitsplätze
- Aufträge für das lokale Gewerbe für Unterhalt und Erneuerung der Anlagen
- Heimfall der wasserbaulichen Anlagen an die Kantone bzw. die Gemeinden nach Ablauf der Konzession. Die Gesamtinvestitionen der Wasserkraftwerke im Kanton Graubünden<sup>2</sup> betragen (ohne Verteilanlagen) 4,8 Mrd. Fr., wovon 3,6 Mrd. Fr. heimfallpflichtig sind. Für den Kanton Wallis<sup>3</sup> wird der heimfallpflichtige Investitionsbeitrag mit 3,6 Mrd. Fr. angegeben. Der Verkehrswert oder der Wiederbeschaffungswert im Zeitpunkt des Heimfalls müsste aber noch wesentlich höher zu beziffern sein.
- Verminderung der Wildwassergefahren (Stauanlagen, Wildbachverbauungen)
- Abnahme von Unterhaltsaufgaben wie Schneeräumung und Instandhaltung von Wegen und Strassen
- Leistungen an weitere Infrastrukturen wie Seilbahnen, Wasser- und Stromversorgungen, Kläranlagen, Kirchen, Kranken- und Schulhäuser, Sportanlagen, öffentliche Kulturgüter.

Diese Leistungen werden durch die Stromverbraucher aufgebracht, da die Elektrizitätswirtschaft nach dem Kostendeckungsprinzip arbeitet. Es darf dabei nicht übersehen werden, dass mit dem Zur-Verfügung-Stellen der Wasserkraft, vor allem in den Bergkantonen und Gemeinden, im Interesse der gesamten Volkswirtschaft die Elektrizitätsversorgung zuverlässig und preisgünstig gesichert werden konnte.

Für die Steuerdeklaration sowie für die Veranlagungen bestehen klare Rechtsverhältnisse, an die sich die Wasserkraftbesitzer jederzeit korrekt gehalten haben. Da die Elek-

<sup>2</sup> Die Angaben für den Kanton Graubünden stammen aus der Botschaft der Regierung des Kantons Graubünden an den Grossen Rat vom 15. Mai 1981, S. 172.

<sup>3</sup> Die Summe für den Kanton Wallis wurde von Herrn Staatsrat Wyer im Podiumsgespräch vom 6. November 1981 in Brig genannt und im «Walliser Volksfreund» vom 9. November 1981 publiziert.

trizitätswirtschaft nach dem Kostendeckungsprinzip arbeitet, kommen «verdeckte Gewinnverschiebungen» zwischen Partnerwerken und Partnern nicht vor. Es ist bedauerlich, dass durch das Schlagwort «verdeckte Gewinnverschiebungen» ausgerechnet jener Wirtschaftszweig in der Öffentlichkeit in ein schiefes Licht gebracht wird, der für die Berggebiete eine günstige wirtschaftliche Entwicklung gebracht hat und weiterhin massgebend – und nach bisheriger Steuerveranlagungspraxis vor allem konjunkturunabhängig – an die gesunde wirtschaftliche Entwicklung beiträgt und weiterhin beitragen wird.

Der Kanton Graubünden ist daran, ein revidiertes Steuer-gesetz in die Vernehmlassung zu schicken; darin wird unter anderem eine Reduktion der Vermögenssteuer bei natürlichen Personen sowie der Übergang zu einer Kapitalsteuer bei den juristischen Personen angestrebt.

Im Gegensatz zu anderen Industrien nimmt die Steuerkraft der Wasserwerke mit der Zeit nicht zu, da die elektrische Produktion bei einer einmal erstellten Anlage im Rahmen der hydrologischen Schwankungen gleich bleibt. Auch neue steuerrechtliche Bundeserlasse können diesen Sachverhalt nicht ändern.

### 3. Die Partnerwerke in der Elektrizitätswirtschaft

Die zuverlässige und kostengünstige Versorgung der Schweiz mit Elektrizität wird durch viele Gesellschaften und Werke meist öffentlichen Charakters wahrgenommen. Durch die Leitungsgebundenheit der Elektrizität besteht für diese Werke eine monopolähnliche Situation; dafür ist ihnen die Versorgungspflicht auferlegt. Da ein freier Markt für elektrische Energie, mit Ausnahme für den vorübergehenden Ausgleich von Fehlmengen bzw. Überschüssen (Spot-Markt), nicht existiert, können sich die Tarife nicht nach Angebot und Nachfrage im Sinne von Marktpreisen bilden. Die Tarife werden nach kaufmännischen Grundsätzen auf der Basis der Kostendeckung kalkuliert. Der politische Einfluss auf die Tarifgestaltung der Werke schliesst die Festsetzung der Strompreise nach Massgabe der Gewinnmaximierung zum vornehereien aus.

Mehrbelastungen durch Erhöhungen der Produktionskosten (höhere Steuern, grössere Abgaben) können nicht von den Werken abgefangen werden, sondern müssen der nächstfolgenden Versorgungsstufe und damit letztlich den Konsumenten weiterbelastet werden. Jedes Werk muss die Versorgung seiner Abnehmer sicherstellen und baut dazu die nötigen Produktionsanlagen oder beteiligt sich an solchen. Die Werke sorgen aber auch mit kapitalintensiven Übertragungs- und Verteilanlagen für den Transport der Elektrizität von der Produktionsstätte zum Verbraucher.

Bis zur Inbetriebnahme der ersten Kernenergieanlagen Ende der 60er und Anfang der 70er Jahre basierte die Elektrizitätsversorgung fast ausschliesslich auf der Wasserkraft. Die Wasserkraftanlagen in den Bergkantonen mit ihren Speicherseen bilden zusammen mit den Laufkraftwerken an den Mittellandflüssen und den Kernkraftanlagen ein geschlossenes System, das die schweizerische Wirtschaft sicher und preisgünstig mit Elektrizität versorgt. Für den Bau von Anlagen, deren Produktionskapazität für ein einzelnes Versorgungsunternehmen zu gross waren, schlossen sich jeweils mehrere Partner zusammen und erstellten die Anlage gemeinsam. Dabei wurde als Träger des partnerschaftlichen Werkes eine eigenständige Gesellschaft, meist in der Rechtsform einer Aktiengesellschaft, gegründet. Beim Partnerwerk bezieht der Partner nach Massgabe seiner Beteiligung den erzeugten Strom und deckt im selben Verhältnis die Jahreskosten. Die Divi-

dende ist dabei ein Teil der Jahreskosten. Sie ist vertraglich oder in der Konzession festgelegt und bildet eine sichere Besteuerungsgrundlage, die unabhängig von Produktionsschwankungen oder -ausfällen und auch unbeeinflusst von konjunkturellen Schwankungen erhalten bleibt. Partnerwerke existieren nicht nur in den Bergkantonen, sondern auch entlang der grossen Flüsse sowie bei thermischen Kraftwerksanlagen.

#### 4. Die rechtlichen Grundlagen der Wasserkraftnutzung

##### Allgemeines

Die Rechtsgrundlagen der Wasserkraftnutzung finden sich im Art. 24bis der Bundesverfassung (erlassen im Oktober 1908), in der Neufassung vom 7. Dezember 1975 und in den Gesetzen der Kantone betreffend die Benutzung der Gewässer bzw. allenfalls in entsprechenden Erlassen von Bezirken oder Gemeinden. Die Kompetenz des Bundes betreffend die Gesetzgebung über Fortleitung und Abgabe elektrischer Energie und der Grundsatz, dass aus Wasserkraft erzeugte Energie nur mit Bewilligung des Bundes ins Ausland abgegeben werden darf, bildet den heutigen Art. 24<sup>quater</sup> der Bundesverfassung.

Ein wichtiges und seit der 1908 erlassenen Regelung unbestrittenes Ordnungsprinzip besteht darin, dass die Gewässerhoheit bei den Kantonen bzw. den nach kantonalem Recht berechtigten Gemeinwesen bleibt. Die Befugnisse des Bundes bei der Verfügung über die Wasservorkommen sind folglich auf die Grundsatzgesetzgebung im Gesamtinteresse beschränkt (Abs. 1 von Art. 24<sup>bis</sup>). Der Bund hat also insbesondere die zur Wahrung der öffentlichen Interessen und zur Sicherung der zweckmässigen Nutzbarmachung der Wasserkräfte erforderlichen allgemeinen Vorschriften aufzustellen. Seit Erlass des entsprechenden Bundesgesetzes (über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte) im Dezember 1916 haben dessen allgemeine Bestimmungen im Sinne der Rechtsvereinheitlichung gewirkt. Sie haben sich insofern nachhaltig bewährt, als sie, der Rechtsnatur der öffentlichen Gewässer Rechnung tragend, die mit der Nutzbarmachung der Wasserkräfte nötigen grossen Investitionen ermöglichten, indem sie dafür eine sichere Rechtsgrundlage schufen.

##### Dauerhafte Rechtsverhältnisse als Basis für eine optimale Wasserkraftnutzung

Für den Bau einer Wasserkraftanlage ist eine Konzession erforderlich, die längstens 80 Jahre dauert. Diese lange Laufzeit zwingt Konzessionsnehmer und Konzessionsgeber, ihre gegenseitigen Rechte und Pflichten auf 80 Jahre, das heisst über mehrere Generationen hinweg, verbindlich zu regeln. Als Folge davon haben die Partner eines Partnerwerkes das Rechtsverhältnis unter sich auf die gleiche Dauer festlegen müssen. Diese Partnerverträge unterliegen in der Regel der Gutheissung durch die Konzessionsbehörde, womit die zuständigen Instanzen auch die damit verbundenen steuerrechtlichen Konsequenzen akzeptiert haben.

Umstrittene steuerrechtliche Fragen bezüglich der Partnerwerke, wie sie durch die bündnerische Ständesinitiative erneut aufgeworfen werden, wurden in den 50er Jahren mit zwei Bundesgerichtsentscheiden eindeutig geklärt und entschieden.

Die rechtlichen Grundlagen für Partnerwerke, bestehend aus Bundesverfassung, eidgenössischen und kantonalen Wasserrechtsgesetzen, Konzessionen und Partnerverträgen, bilden das Fundament für die leistungsfähige und kostengünstige Elektrizitätsversorgung unseres Landes. Die

Erhaltung dieser bewährten Organisationsformen und der klaren Rechtsverhältnisse liegt im Interesse sowohl der direkt beteiligten Parteien wie auch der Öffentlichkeit.

##### Veränderte Verhältnisse?

Die etwa ins Feld geführte Veränderung der energiewirtschaftlichen Verhältnisse sprengt den Rahmen des bei Abschluss der Partnerverträge Voraussehbaren nicht. Beim Bau von grossen Wasserkraftwerken stellt sich von jeher das Problem der kostendeckenden Verwertung der neu gewonnenen Produktion in einer ersten Phase der normalerweise auf 80 Jahre befristeten Konzessionsdauer. Die Energiegestehungskosten aus Neuanlagen lagen schon immer über dem mittleren Kostenniveau des jeweils vorhandenen Kraftwerkparcs. Dieser grundlegende Sachverhalt hat sich bis in die Gegenwart nicht geändert. Der Entschluss zum Bau eines im gegebenen Zeitpunkt noch zu teuer produzierenden Wasserkraftwerks entspringt der Notwendigkeit, den unaufhaltsam steigenden Bedarf an elektrischer Energie zu decken. Wirtschaftlich erfährt diese Entscheidung ihre Begründung durch den Umstand, dass damit eine extrem langlebige Produktionsanlage geschaffen wird, bei der auf lange Sicht eine Verbesserung des Kosten/Ertragsverhältnisses erwartet werden darf. Offensichtlich haben sich beispielsweise im Kanton Graubünden Volk und Behörden von dieser Erkenntnis leiten lassen, als sie anlässlich der Gründung der grossen Partnerwerkgesellschaften namhafte Beteiligungen des Kantons und der jeweiligen Verleihungsgemeinden beschlossen haben. Von einer damals nicht voraussehbar gewordenen Veränderung der Verhältnisse kann mithin keine Rede sein.

##### Wasserrechtsabgaben

Um eine geordnete und optimale Ausnutzung der Wasserkraft zu ermöglichen, hat der Gesetzgeber auf Bundesebene die Wasserrechtsabgaben nach oben begrenzt. Sollte ein Mehrertrag aus der Wasserkraft sachlich gerechtfertigt sein, so ist der Weg über eine Erhöhung der Wasserrechtsabgaben durch die Bundesversammlung im Wasserrechtsgesetz vorgezeichnet. Dass dabei nicht nur die Elektrizitätswirtschaftlichen Bedürfnisse unseres Landes, sondern auch die Entwicklungsmöglichkeiten der Wasserherkunftsgebiete gewahrt werden müssen, ist bereits in der Bundesverfassung festgelegt (Art. 24<sup>bis</sup>, Abs. 6).

#### 5. Schlussfolgerungen

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband kommt aufgrund der obigen Ausführungen zum Schluss, dass es nicht zweckmässig wäre, der Ständesinitiative Folge zu leisten. Die im Bericht der Eidgenössischen Steuerverwaltung skizzierten weiteren Möglichkeiten, die steuerlichen Belastungen der hydraulischen Stromerzeugung, insbesondere bei Partnerkraftwerken, anzuheben, eignen sich für die Besteuerung der Partnerwerke nicht, da sie sich auf eine unvollständige Auslegung und Betrachtungsweise der Partnerwerksverträge und deren Einbindung in die gesamte Wasserrechts- und Steuergesetzgebung stützt. Auch werden wichtige wirtschaftliche Grundbedingungen der gesamten Elektrizitätsversorgung verkannt.

Baden, 22. Februar 1982

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Der Präsident

H. P. Fischer  
Nationalrat

Der Direktor

G. Weber  
dipl. Ing. ETH





Il est surprenant, puisque les premières sociétés partenaires de l'économie électrique ont été créées en 1922, et les autres pour l'essentiel avant la guerre, que des critiques quant à leur statut ne soient soulevées que cinquante ans plus tard ou davantage. C'est la preuve que nous avons affaire à des artifices en vue de se procurer à tout prix de nouvelles recettes. Pourtant, les contrats conclus à l'époque entre sociétés partenaires et cantons concessionnaires se sont fondés sur une organisation rationnelle de la *production conçue à très long terme*; la balance des intérêts des parties en présence a tenu compte aussi d'une répartition équitable des risques et des charges financières; un dividende stable a été assuré, quelles que soient les possibilités de vente du courant électrique et indépendamment des fortes fluctuations de la production de courant. Jusqu'en 1975, l'économie suisse a bénéficié de la haute conjoncture et les besoins d'énergie n'ont fait que s'accroître; mais la conjoncture peut se retourner d'une manière encore plus grave que jusqu'ici; le cas échéant, on peut aussi imaginer une situation où un progrès technique extraordinaire dans le domaine de la fusion nucléaire rendrait les usines de production hydroélectrique presque superflues. Dans cette hypothèse, les cantons de montagne seraient fort heureux que les anciens contrats continuent d'être honorés.

*d) Violation de l'égalité devant la loi; danger d'une hausse du coût de la vie*

On ne peut concevoir, comme l'Administration fédérale des contributions le suggère dans son rapport, des normes spéciales d'imposition qui concerneraient uniquement les entreprises partenaires du secteur de l'électricité; c'est l'ensemble de l'économie qui devrait, en cas de révision, être assujéti aux nouvelles normes; cette transformation entraînerait dans toutes les branches un système d'imposition en cascade contraire au principe «à chacun son dû»; ce système perturberait les relations entre producteurs, transformateurs, distributeurs et utilisateurs. Le résultat: une hausse générale du prix des marchandises, qui devrait être supportée par les consommateurs. Les avis émis par les principales associations intéressées, notamment l'Union des centrales suisses d'électricité, confirment que toute l'opération ne pourrait aboutir qu'à une hausse des tarifs d'électricité dans les ménages et les entreprises. Rappelons alors l'incidence qu'aurait celle-ci sur l'indice des prix à la consommation.

Cette conséquence serait d'autant plus paradoxale que la plus grande partie des entreprises de distribution du courant électrique sont largement contrôlées ou même propriété d'organismes de droit public cantonaux et communaux; il n'est certainement pas possible, par définition, de leur reprocher des gains exagérés!

L'inégalité de traitement à laquelle aboutiraient les mesures envisagées serait d'autant plus flagrante qu'à l'intérieur même du secteur de l'électricité, toutes les entreprises ne pourraient être soumises au même régime, faute d'être liées à un partenaire du genre de ceux visés par l'initiative des Grisons.

Il ressort du rapport que moins de 400 entreprises électriques (sur 1300) sont des entreprises de production; environ cinquante d'entre elles seulement sont des entreprises partenaires.

*e) Déplacer le problème au lieu de le résoudre*

Il ressort aussi du rapport de l'Administration fédérale des contributions que la voie proposée par le canton des Grisons ne fait en réalité que déplacer le problème; même

avec de nouvelles dispositions fiscales, le problème de savoir quel est le bénéfice prétendument déplacé (et par-là dissimulé) qui pourrait revenir aux cantons montagnards resterait entier.

Les jugements du Tribunal fédéral de 1956 ont constaté, à une époque de haute conjoncture, qu'il n'existait aucune distribution cachée de bénéfices ni de faveurs illicites aux actionnaires.

Le Tribunal a reconnu que la garantie du dividende accordée aux entreprises partenaires constituait un engagement efficace et raisonnable du point de vue économique, créant une relation adéquate entre prestations et contre-prestations.

La présence d'autorités publiques au sein des entreprises partenaires, en qualité d'actionnaires, empêche logiquement tout soupçon d'évasion fiscale.

*II. Comment la question doit-elle être résolue par la pratique?*

Les suggestions émises par l'Administration fédérale des contributions, au demeurant fort intéressantes, ne sont toutefois pas adéquates, ni conformes aux besoins et aux réalités.

Il convient donc de *classer cette initiative* sans lui donner de suite, en renvoyant le canton des Grisons à la procédure normale qui lui est ouverte: demander une *adaptation des droits hydrauliques*, conformément à la loi du 22 décembre 1916.

Dans l'intérêt public, la Constitution fédérale prescrit que les taxes et contributions hydrauliques ne peuvent être fixées que dans les limites déterminées par la législation fédérale. Cette réglementation constitutionnelle a pour but de promouvoir la mise en valeur des forces hydrauliques et de *réduire le coût de l'énergie électrique* d'origine hydraulique. Ce dernier but serait renversé par la politique prônée maintenant par le canton des Grisons. Nous avons en effet signalé sous lettre d) le risque d'une hausse des prix qui en résulterait pour les chefs d'entreprise et les consommateurs.

La contrepartie de la concession par la collectivité publique du droit d'utiliser la force hydraulique est constituée par les redevances hydrauliques. L'art. 49 de la loi ad hoc en fixe le taux maximum, afin de faire respecter le but de l'article constitutionnel.

Les taux maxima des redevances hydrauliques ont été augmentés à plusieurs reprises, la dernière fois au 1<sup>er</sup> janvier 1977, principalement en vue de les adapter au renchérissement.

Une révision de cet ordre est donc possible; il incombe au canton des Grisons d'entreprendre les démarches dans ce sens, si justifiées.

Veuillez agréer, Monsieur le Conseiller fédéral, nos salutations distinguées.

Union centrale des associations patronales suisses  
Le délégué Le secrétaire  
*H. Allenspach,* *Ed. Duc*  
Conseiller national