

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 75 (1984)

Heft: 10

Artikel: Centrales hydro-électriques : problèmes actuels et développement potentiel

Autor: Cattin, Jean

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-904405>

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: 13.01.2026

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

Centrales hydro-électriques: problèmes actuels et développement potentiel

Jean Cattin

L'utilisation des forces hydrauliques est placée sous la surveillance de la Confédération, qui veille à ce que ces forces soient exploitées de façon rationnelle. Il s'agit pourtant d'un système fédéraliste puisque ce sont les cantons – ou les titulaires que nomme la législation cantonale – qui peuvent utiliser ou attribuer le droit d'utiliser les forces hydrauliques. La réglementation y relative est donc essentiellement l'affaire des cantons. La Confédération ne prend la place de l'autorité cantonale que s'il s'agit de cours d'eau à la frontière du pays et intéressant de ce fait également l'étranger ou dans le cas de problèmes intercantonaux si les cantons concernés n'arrivent pas à un accord.

Die Nutzung der Wasserkräfte ist der Aufsicht des Bundes unterstellt, der darüber wacht, dass diese auf rationelle Art nutzbar gemacht werden. Dennoch handelt es sich um ein föderalistisches System, da es ja die Kantone – oder die von den kantonalen Gesetzen bezeichneten Rechtsträger – sind, die das Recht zur Wassernutzung ausüben oder vergeben können. Die entsprechende gesetzliche Regelung ist daher im wesentlichen Sache der Kantone. Der Bund nimmt die Rolle der kantonalen Amtsgewalt nur dann ein, wenn es sich um Wasserläufe an der Landesgrenze handelt, die daher auch für das Ausland von Interesse sind, oder bei Problemen zwischen den Kantonen, wenn die betroffenen Kantone nicht zu einer Einigung gelangen.

1. Introduction

Dans la plupart des cas, les centrales hydro-électriques sont construites et exploitées par des entreprises organisées selon le droit privé. Une concession pour l'utilisation de la force hydraulique est alors négociée et signée par l'autorité concédante et le concessionnaire. Cette concession fixe d'une part les droits qui sont accordés, notamment la hauteur de chute et le débit, et d'autre part les obligations du concessionnaire, telles que les redevances hydrauliques, l'énergie gratuite ou à un prix préférentiel et le droit de retour. La faculté du bénéficiaire d'utiliser les eaux conformément à la concession est un droit acquis, lequel ne peut être diminué que si l'intérêt public l'exige et moyennant une indemnité. La durée maximum d'une concession pour l'utilisation des forces hydrauliques est de 80 ans, mais un renouvellement est possible si les parties le souhaitent.

2. Avantages pour les communes productrices

Les centrales hydrauliques procurent de nombreux avantages aux communes qui les accueillent. La construction des aménagements crée des emplois et lorsqu'une partie importante des travaux est adjugée à des entreprises de la région, les retombées financières sous forme de salaires, bénéfices et impôts peuvent contribuer à relancer l'économie locale. Les travaux ne se limitent souvent pas aux installations directement nécessaires à l'utilisation de la force hydraulique, mais peuvent s'étendre dans les régions de montagne à la construction de logements et de routes; les voies de communication ainsi réalisées ne profitent pas seulement au concessionnaire, mais également au tourisme ainsi qu'à l'économie forestière et alpestre.

En outre, il n'est pas rare que des aménagements de montagne permettent de lutter efficacement contre les inondations en régularisant le débit de cours d'eau et en contrôlant le niveau de certains lacs, de sorte que les pouvoirs publics peuvent parfois renoncer à des investissements qui auraient normalement été nécessaires.

Au cours de la phase de l'exploitation, la centrale hydro-électrique permet de lutter, bien que dans une faible mesure, contre le danger de dépeuplement que beaucoup de régions de montagne connaissent. L'exploitation de la force de l'eau procure aux communes des rentrées financières considérables sous forme de redevances hydrauliques, d'impôts sur les bénéfices et le capital, d'impôts sur le revenu des employés, etc., ce qui permet à certaines communautés d'améliorer leur infrastructure, qu'il s'agisse d'écoles, d'églises, de voies de communication ou d'équipements touristiques. En outre, la population et l'économie locale tirent profit de la fourniture d'énergie gratuite ou à des conditions de faveur.

3. Revendications des régions productrices

Malgré les avantages que procurent les usines électriques aux collectivités qui les accueillent, certaines régions de montagne ne sont pas satisfaites de leur situation. Pourquoi? L'aménagement hydro-électrique a souvent nécessité d'énormes capitaux et a conduit, par exemple pour la construction de barrages, à l'association de plusieurs grandes compagnies d'électricité en une société de partenaires. Or une telle société de partenaires n'a évidemment pas pour but de réaliser un bénéfice, mais simplement de produire de l'électricité, de la vendre au prix coûtant à ses membres et de mieux ré-

Adresse de l'auteur

Jean Cattin, d^r ès sciences écon., chef de section,
Office fédéral de l'énergie, 3003 Berne

partir les risques. Une telle pratique, qui n'est pas spécifique au secteur de l'électricité, est correcte sur le plan commercial; elle pose pourtant un problème fiscal puisqu'en Suisse, les entreprises sont taxées sur le capital et le bénéfice. Une société de partenaires qui ne réalise pas de bénéfice paie donc relativement peu d'impôts. En revanche, les cantons de plaine où sont domiciliées ces grandes compagnies d'électricité ont la possibilité d'encaisser des impôts plus importants. Des cantons de montagne estiment donc qu'il y a un transfert de bénéfice de la société de partenaires vers ses membres, autrement dit de la montagne vers la plaine.

Pour remédier à cette situation, le gouvernement des Grisons a déposé auprès des autorités fédérales une initiative demandant une loi sur l'imposition des sociétés d'électricité. L'espoir du canton est de pouvoir imposer le bénéfice transféré, c'est-à-dire le bénéfice théorique que la société de partenaires aurait réalisé si elle avait vendu l'énergie électrique à des tiers au prix du marché. Un tel bénéfice théorique est bien entendu difficile à déterminer car il n'existe pas de véritable marché de l'électricité. Aussi bien le Conseil fédéral que le Conseil des Etats se sont prononcés contre cette initiative, alors que le Conseil national ne l'a pas encore examinée. Dans sa réponse, le Conseil fédéral reconnaît que le problème soulevé par l'initiative du canton des Grisons existe réellement, mais il est d'avis qu'une telle loi ne constituerait pas un remède opportun, non seulement parce que la base juridique indispensable fait défaut dans la Constitution fédérale, mais également en raison du fait que les bénéfices ne peuvent pas seulement être transférés dans le secteur de l'électricité et que par conséquent une solution plus générale touchant également les autres secteurs économiques devrait être trouvée.

Cette solution plus générale semble se situer sur le plan fiscal. En effet, les autorités fiscales cantonales ont déjà maintenant la faculté d'opérer des corrections d'un bénéfice déclaré ne correspondant pas à la réalité. C'est ainsi que le service des contributions des Grisons a procédé à une nouvelle taxation des Forces motrices du Rhin postérieur (Hinterrhein) qui tient compte des bénéfices transférés. La société s'est évidemment opposée à cette nouvelle pratique et le Tribunal cantonal, appelé à se prononcer dans cette affaire, a donné raison à la centrale élec-

trique, estimant qu'il n'y a pas eu de transfert illégal de bénéfice. L'autorité fiscale du canton a décidé de recourir contre cette décision, de sorte que c'est le Tribunal fédéral qui tranchera en fin de compte. Il est évident que ce jugement est attendu avec impatience car c'est de lui que dépendra en grande partie l'avenir des relations fiscales entre les usines électriques et les régions de montagne.

Si les cantons voulaient se doter d'une base légale claire permettant une taxation systématique des bénéfices transférés, ils pourraient probablement compléter leur législation en conséquence. Une telle disposition ne pouvant pas se limiter aux entreprises d'électricité, elle risquerait cependant de porter préjudice à l'hôtellerie et aux industries qui sont importantes pour les régions de montagne, notamment parce qu'elles offrent de nombreuses places de travail. Afin que cette imposition modifiée ne provoque pas une hausse des impôts globaux à payer par les sociétés, mais simplement une nouvelle répartition des impôts entre cantons, il serait bien entendu nécessaire que la Confédération intervienne dans le cadre de l'harmonisation fiscale.

Une deuxième revendication des régions de montagne pour améliorer leurs revenus consiste à augmenter la redevance hydraulique, dont le plafond a été fixé en 1976 à 20 fr. par cheval théorique, et à supprimer les classes de puissance. Actuellement, l'application des classes de puissance fait que pratiquement seule l'eau disponible en permanence huit mois par an est taxée à 20 fr., alors que pour les pointes de débit, résultant par exemple de la fonte des neiges, la redevance est diminuée jusqu'à 12 fr. La conséquence de cette disposition est qu'une centrale au fil de l'eau, dont le débit est régulier, rapporte plus aux riverains qu'une centrale à accumulation. C'est précisément pour encourager la construction de bassins d'accumulation que cette réglementation avait été introduite en 1952. Les cantons de montagne estiment qu'ils sont pénalisés par ces classes de puissance, d'autant plus que l'eau stockée dans les lacs permet de produire de l'énergie de pointe lorsque la demande est élevée.

D'autres questions sont encore examinées, notamment l'introduction d'une taxe spéciale pour l'utilisation répétée de la même eau par les centrales à pompage-turbinage, l'amélioration de l'assurance couvrant les dommages pouvant résulter de la rup-

ture d'un barrage, ainsi que l'accroissement du débit réservé, appelé également débit minimum ou eau de restitution. C'est généralement lors du renouvellement de la concession pour un aménagement existant ou lors de l'élaboration d'une concession pour une nouvelle centrale que la question du débit réservé est soulevée, bien qu'il ne soit pas impossible de modifier une concession si l'intérêt public justifie qu'une plus grande quantité d'eau ne soit pas exploitée par l'usine et puisse ainsi s'écouler naturellement.

Un débit réservé suffisant répond à des préoccupations très diverses, telles que la pêche, l'irrigation et la protection du paysage. D'un autre côté, le débit minimum diminue évidemment la production d'électricité de l'usine concernée, ce qui provoque un renchérissement du kWh produit puisque les dépenses restent les mêmes; c'est en fin de compte le consommateur qui supporte cette charge supplémentaire. Selon certaines estimations, tous les débits réservés représentent actuellement environ 4% de la production des centrales à accumulation, ce qui correspond à 0,8 milliard de kWh par an, soit nettement plus que l'ensemble de la consommation d'électricité de la Ville de Lausanne. Cela ne signifie évidemment pas qu'il faille renoncer à augmenter encore le débit réservé, mais les décisions y relatives doivent constituer un compromis entre d'une part le respect qui est dû à la nature et d'autre part les considérations économiques et énergétiques.

4. Rôle de l'énergie hydraulique en Suisse

En 1982, les centrales hydrauliques ont produit 37 milliards de kWh contre seulement 25 milliards de kWh en 1972; l'augmentation en dix ans s'élève ainsi à presque 50%. On serait tenté d'en déduire que le développement a été considérable et qu'il est probablement dû à la construction et à l'amélioration de nombreuses usines. En fait, un tel raisonnement serait erroné, car cette évolution s'explique principalement par les conditions climatiques, 1972 ayant été une année sèche alors qu'en 1982 l'hydraulicité a été exceptionnellement bonne. Jamais en effet les centrales hydro-électriques n'ont produit autant qu'en 1982 (1983: 36 milliards de kWh). La productibili-

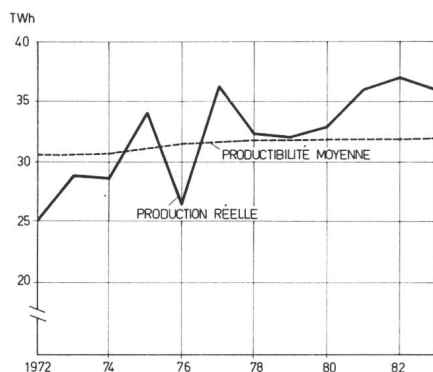


Fig. 1 Production des usines hydrauliques

té moyenne n'a en fait augmenté que d'un demi pour-cent par année de 1972 à 1982 (fig. 1).

L'énergie hydraulique est la source d'énergie indigène la plus importante, l'utilisation à des buts énergétiques du bois, du soleil, du vent, des déchets industriels et des ordures étant encore très restreinte. Il en résulte que la comparaison entre la production des usines hydrauliques et la consomma-

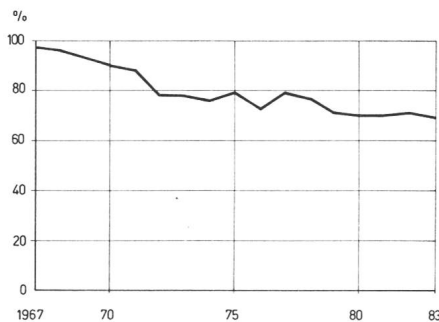


Fig. 3 Part des usines hydrauliques à la production totale d'électricité

5. Projets de nouvelles centrales hydrauliques

Après avoir constaté que la productibilité moyenne des centrales hydro-électriques n'a augmenté que de 0,5% par an au cours des dix dernières années, il convient d'examiner si à l'avenir les possibilités de production s'accroîtront plus rapidement. L'Association suisse pour l'aménagement des eaux a examiné en 1977, à la demande de la Commission fédérale de la conception globale de l'énergie (GEK), l'étendue des forces hydrauliques non encore utilisées. Cette association a ensuite procédé en 1982 à une actualisation de son étude et a conclu que les prévisions de l'époque ne devraient pas être corrigées. En effet, elle estime que l'amélioration de la rentabilité des nouveaux aménagements hydro-électriques favorisée par le ren-

chérissement du pétrole a été entièrement compensée par le renforcement de l'opposition des milieux écologistes à de nouvelles usines hydrauliques.

Les projets qui sont actuellement en discussion et dont la probabilité d'être réalisés est relativement bonne sont présentés dans le tableau I (voir aussi fig. 4).

Projets de nouvelles centrales hydrauliques

Tableau I

Projets	Productibilité moyenne
Ilanz	275 mio de kWh
Filisur-Tiefencastel	97 mio de kWh
Küblis-Landquart	173 mio de kWh
Pradella-Martina	270 mio de kWh
Équipement du Rhône (de Sierre au Léman)	700 mio de kWh
Équipement du Rhin (Domat/Ems-Sennwald)	835 (part suisse)
Total	2350 mio de kWh

Il convient de faire deux remarques importantes au sujet de ces projets. Premièrement, lors du développement progressif de l'exploitation des forces hydrauliques dans le passé, ce sont d'abord les installations les plus rentables qui ont été construites; celles qui sont actuellement projetées sont moins favorables et produiraient donc de l'électricité plus chère: il est question de 9 à 13 centimes par kWh. Leur réalisation dépendra donc de l'évolution des prix des autres sources d'énergie. Deuxièmement, la majeure partie de

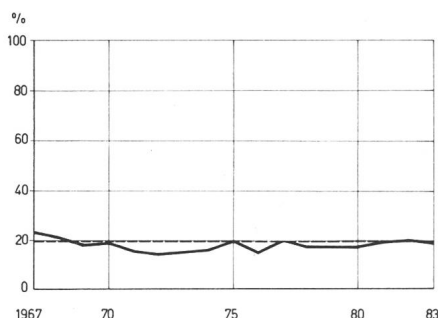


Fig. 2 Proportion entre la production des usines hydrauliques et la consommation totale d'énergie

tion totale d'énergie (fig. 2) fournit une indication intéressante sur le degré de dépendance de notre pays envers l'étranger en matière d'approvisionnement énergétique. La part indigène se limite à environ 20% et aurait eu tendance à diminuer si les conditions climatiques de ces dernières années n'avaient pas été aussi bonnes.

Avec la construction des centrales nucléaires, la proportion des usines hydrauliques à la production totale d'électricité a évidemment diminué, passant de presque 100% en 1967 à presque 70% en 1983 (fig. 3). A noter que durant la même période, la part de l'électricité dans la couverture des besoins du pays en énergie a sensiblement augmenté.

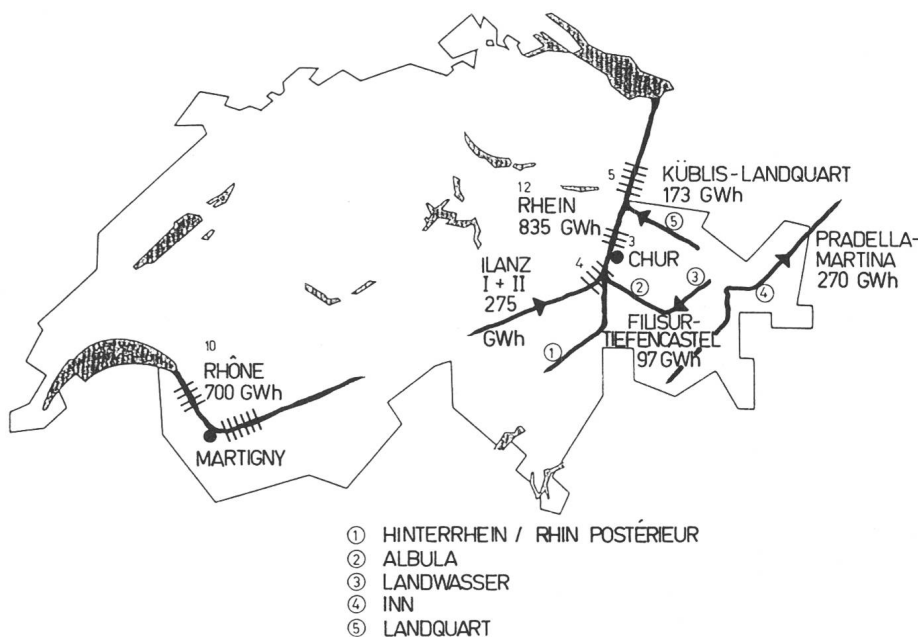


Fig. 4 Projets de centrales hydrauliques

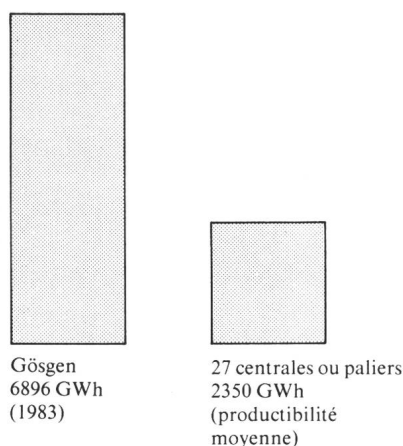


Fig. 5 Comparaison entre Gösgen et les projets de centrales hydrauliques

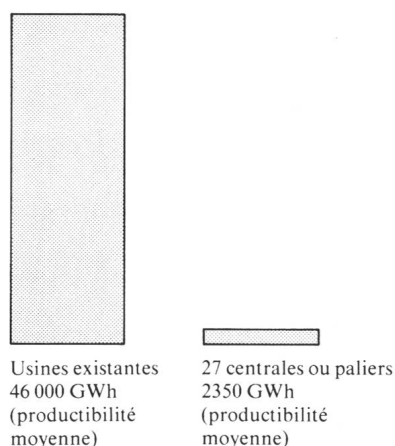


Fig. 6 Comparaison entre les usines électriques existantes et les projets de centrales hydrauliques

ces aménagements projetés fournirait de l'énergie en ruban, avec une production plus élevée en été qu'en hiver, car il n'est pratiquement plus possible de construire d'importants réservoirs saisonniers. Le courant étant déjà excédentaire en été, ce déséquilibre renchérirait encore davantage l'électricité en hiver. Actuellement, la production de toutes les centrales hydrauliques se répartit à raison de 41% en hiver et 59% en été, alors que la consommation est plus élevée en hiver. Les nouveaux aménagements risquent donc fort d'aggraver ce rapport hiver/été et de concurrencer les centrales nucléaires plutôt que de les compléter.

Ces dernières années, l'opposition contre les centrales nucléaires est apparue et le coût marginal de la production d'électricité a sensiblement augmenté, de sorte que d'anciens projets d'usines hydrauliques sont ressortis des tiroirs. Il existe un lien de compensation entre les possibilités de construire de nouvelles centrales nucléaires et l'exploitation accrue de la force hydraulique, puisqu'il s'agit de répondre d'une manière ou d'une autre à la demande grandissante d'électricité. A titre de comparaison, il est utile de savoir que tous les projets qui ont été énumérés ci-dessus, et qui représentent dans l'ensemble 27 centrales ou paliers, ne seraient en mesure de fournir qu'environ un tiers de la production d'une centrale nucléaire du type de celle de Gösgen (fig. 5).

Il est indéniable que la réalisation de ces nouvelles centrales hydrauliques ne suffira pas pour résoudre les problèmes énergétiques de l'avenir. En effet, si l'ensemble des 27 usines était construit, la production d'électricité se trouverait augmentée d'environ 5%

(fig. 6). Si l'on sait qu'au cours des dix dernières années la consommation d'électricité s'est accrue de plus de 30%, il est clair que ces nouvelles centrales ne couvriraient que l'accroissement de la consommation d'électricité d'environ deux à trois ans (fig. 7). Face à la modestie de ces possibilités d'extension, deux attitudes sont possibles. Certains diront que si de nouvelles centrales nucléaires ne peuvent pas être construites, tout développement des forces hydrauliques, si petit soit-il, est le bienvenu. D'autres estimeront que l'intervention dans le paysage et la profonde modification des cours d'eau concernés représentent un prix trop élevé pour ces quelques pour-cent de production supplémentaire. L'opposition est en effet très vive et la réalisation de certains projets a déjà été considérablement retardée.

Ainsi, il n'est pas certain que la totalité de ces nouvelles usines soit construite un jour. Jusqu'en l'an 2000, on

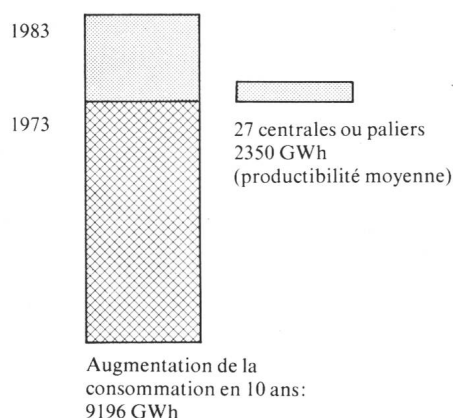


Fig. 7 Comparaison entre la consommation d'électricité et les projets de centrales hydrauliques

peut s'attendre à ce qu'un peu plus de la moitié soit réalisée, ce qui correspondrait à une productivité moyenne supplémentaire d'environ 1,3 milliard de kWh.

6. Amélioration des centrales existantes

Une autre possibilité d'augmenter la production hydro-électrique consiste à améliorer les usines existantes. Certaines centrales sont très anciennes et des éléments électromécaniques pourraient être remplacés. Il convient cependant de préciser que le rendement de ces usines datant de nombreuses années est déjà très élevé, de sorte que leur modernisation ne permet généralement pas de réaliser des progrès très sensibles. D'autre part, des travaux de génie civil peuvent dans certains cas accroître également la production. Il est évident que des modifications du contenu du bassin, de la hauteur de chute ou la construction de nouveaux captages nécessitent une adaptation de la concession, de sorte que de tels travaux sont précédés de négociations qui peuvent être très difficiles. L'Association suisse pour l'aménagement des eaux estime que l'amélioration du fonctionnement des centrales existantes pourrait conduire à un accroissement de la production d'électricité d'environ 1,3 milliard de kWh jusqu'en l'an 2000.

Dans l'ensemble, le potentiel de la production hydro-électrique pour l'an 2000, calculé sur la base d'une productivité moyenne, s'établit comme suit:

- productivité moyenne en 1983	32,2 mia de kWh
- travaux actuellement en cours	0,3 mia de kWh
- nouvelles usines	1,3 mia de kWh
- amélioration des usines existantes	1,3 mia de kWh
productivité moyenne prévue pour l'an 2000	35,1 mia de kWh

Cette augmentation prévue de la productivité des centrales hydro-électriques de 1983 à 2000 se chiffre à 0,5% par an en moyenne; elle est ainsi identique à l'accroissement que nous avons connu au cours des dix dernières années (fig. 8). A titre de comparaison, il est utile de rappeler que, de 1973 à 1983, l'accroissement annuel

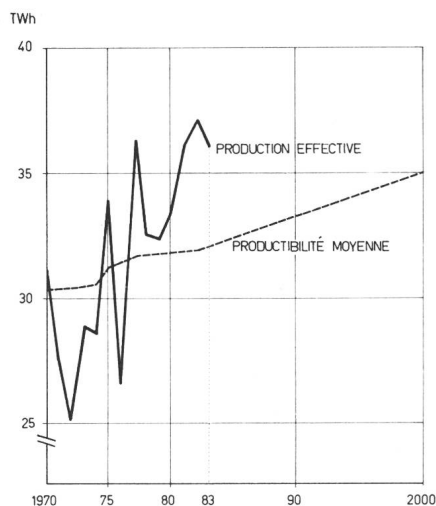


Fig. 8 Augmentation prévue de la productivité des centrales hydrauliques

moyen de la consommation d'électricité a presque atteint 3%. Même s'il n'est pas certain que les besoins en courant électrique continueront d'augmenter à l'avenir au même rythme, il est néanmoins évident que l'exploitation accrue de la force hydraulique ne permettra pas à elle seule de répondre à l'accroissement de la demande.

Pour une entreprise d'électricité, la décision d'engager des travaux afin d'améliorer le rendement dépend es-

sentielle de la possibilité d'amortir les investissements. Les modernisations n'étant pas toujours rentables à court terme, il importe pour le propriétaire de l'aménagement d'avoir une connaissance aussi précise que possible de l'avenir. Si la concession arrive à échéance au cours des dix à vingt prochaines années, il est indispensable que des discussions soient entreprises avec la communauté pouvant bénéficier du droit de retour. La probabilité que des travaux de transformation et de renouvellement soient entrepris est en effet plus grande si le propriétaire sait suffisamment tôt à quoi s'en tenir. A l'échéance de la concession, plusieurs solutions sont en effet possibles: la concession peut par exemple être prolongée ou une nouvelle concession être adaptée à l'aménagement transformé; il est bien entendu aussi possible que la communauté fasse valoir son droit de retour tout en prévoyant que les investissements de modernisation qui n'auront pas été amortis donnent droit à une indemnité versée à l'ancien propriétaire. Cet aspect de l'exploitation des forces hydrauliques n'est pas à prendre à la légère puisqu'une cinquantaine de concessions, représentant un dixième de l'ensemble de la production, arriveront à échéance jusqu'en l'an 2000.

7. Conclusion

En conclusion, nous voyons que les problèmes touchant aux centrales hydro-électriques sont nombreux et délicats. Il sera essentiel de trouver des solutions équitables et bien mûries, car n'oublions pas qu'en Suisse, la force hydraulique est pratiquement la seule source d'énergie indigène. Elle doit donc être mise en valeur de façon opportune, sans pour autant que certaines contraintes d'intérêt général ne soient négligées. La question du débit minimum devra tenir compte à la fois des aspects énergétiques et de la protection de la nature; le calcul des impôts et des redevances hydrauliques devra permettre aux régions de montagne d'y trouver leur compte sans que toutefois le prix de l'électricité n'augmente outre mesure; un dialogue constructif entre usines électriques et communautés devra empêcher que la modernisation des aménagements soit entravée par le droit de retour. Même si l'exploitation de la force de l'eau ne peut pas être accrue au même rythme que la consommation d'électricité, il n'en demeure pas moins vrai que les centrales hydro-électriques continueront de jouer à l'avenir un rôle essentiel dans l'économie énergétique de notre pays.