

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 87 (1995)
Heft: 7-8

Artikel: La force hydraulique "endommagement" le moins = La forza idraulica è la meno "novica"
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940415>

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: 23.02.2026

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

La force hydraulique «endommagement» le moins

La production d'électricité à l'aide de l'eau cause les moindres frais externes

Toute production, conversion et utilisation d'énergie charge généralement l'environnement. Les frais indirects ainsi causés ne sont pas contenus dans le prix de l'énergie et doivent finalement être supportés par la communauté. Le niveau plus ou moins bas des frais dits externes dépend du genre d'énergie. La force hydraulique y prend une place particulièrement favorable.

Tout le monde sait que les voitures, les chauffages et les centrales alimentées au charbon, au mazout ou au gaz polluent l'air et causent des dommages de diverse nature. C'est seulement ces dernières années que l'on s'est mis à répertorier ces dégâts et à les chiffrer en frais externes, autrement dit à les traduire en frais que ni le producteur (ou fournisseur) ni le consommateur ne paient. Toile de fond de cette considération: Chacun doit subvenir à tous les frais qu'il cause du fait de sa consommation d'énergie, et ne pas payer seulement le prix du marché (plus les redevances publiques) pour l'essence, le mazout, le gaz, l'électricité. En termes techniques: A l'avenir on appliquera de manière conséquente le principe de causalité, c'est-à-dire internalisera également les frais externes.

Et le prix coûtant?

Bonne question: Combien coûtent les différents dommages, ou comment en calculer le coût en francs et centimes? Et pour citer l'exemple le plus connu actuellement: A quel prix faut-il comptabiliser une tonne de CO₂ résultant de la combustion de combustibles fossiles? Ou encore: Combien de fois plus le consommateur doit-il payer le kilowattheure d'électricité du fait que celle-ci est tirée de l'eau retenue derrière un barrage artificiel, ou est produite dans une centrale au fil de l'eau, et dont la construction a causé des atteintes à la nature? Et comment faut-il répartir sur le prix de l'électricité les «frais externes» d'une ligne haute tension qui traverse une vallée sous protection, et qu'elle perturbe certainement?

Ces derniers temps il n'a pas manqué d'efforts visant à établir de tels calculs pour arriver – et cela est certainement justifié au moins quant à l'objectif – à fixer des prix des énergies répondant au principe de causalité. S'agissant de dommages patents (p.ex. ceux que causent les gaz d'échappement aux façades), une «monétarisation», autrement dit une indemnisation en argent, semble comparativement simple. Une appréciation des dommages «idéals» semble bien plus difficile (p.ex. le préjudice d'un paysage). D'autant plus que la base de l'évaluation, ici, est forcément subjective et qu'elle dépend de l'attitude personnelle ou politique de celui qui fait l'appréciation. De telles appréciations devraient relever de la volonté de faire preuve d'objectivité: Il n'est pas seulement simpliste d'imputer des dommages unilatéralement aux producteurs au lieu des consommateurs, c'est aussi en contradiction – le nom le dit – avec le principe de causalité.

Des incidences positives aussi

L'appréciation se complique une nouvelle fois si l'on ne se contente pas d'établir une liste négative, mais enregistre aussi les incidences positives. Abstraction faite de l'avantage direct de l'électricité tirée de la force hydraulique:

Comment se présente finalement le «bilan final» d'un lac de barrage et des centrales qu'il alimente? L'atteinte à la nature et la perte de surface (et de paysage) doivent, dans le sens d'une véritable pondération, être rapportées à la fonction très importante que remplit un lac de barrage en termes de protection contre les inondations, et qui attire par expérience un brin de tourisme dans les vallées montagnardes éloignées, menacées d'émigration. Les mêmes critères d'évaluation s'appliquent aussi aux centrales au fil de l'eau: Si elles ont certes modifié le caractère des eaux courantes, elles ont aussi créé, avec leurs aménagements, des zones de détente et de protection de la nature sinon inexistants initialement.

D'autant plus que les plus grandes interventions opérées sur les cours-d'eau et fleuves ne sont pas dues à l'utilisation de la force hydraulique, mais aux travaux pratiqués au cours des siècles en faveur de la protection contre les inondations et de la récupération de terres cultivables: Parmi les formes d'énergie les plus fortement utilisées, la force hydraulique est non seulement la plus ancienne mais aussi la plus écologique. Elle n'est pas seulement renouvelable, l'eau elle-même ne s'altère pas du fait de sa réutilisation, elle ne produit pas de gaz d'échappement ou d'autres déchets.

«Facteur de rendement» très élevé

En fin de compte: Il n'existe guère d'installations de production d'énergie ayant un «facteur de rendement» autant élevé; autrement dit qui vivent si longtemps comme les centrales hydroélectriques et qui paient plusieurs fois l'énergie investie dans leur construction. Car les turbines et leurs alternateurs se distinguent par une longévité digne de Matusalem: 70, 80 et plus d'années. Ce fait, aussi, doit être intégré dans la considération relative à l'internalisation des frais externes!

Georg Weber



Une «retraite» bien méritée après 60 ans! – Parmi les équipements de production d'électricité, les centrales hydro-électriques et leurs machines sont celles qui battent tous les records d'ancienneté et qui valorisent le mieux l'énergie investie dans leur construction: Cette turbine à hélice, installée en 1925 dans la centrale sur l'Aar à Ruppoldingen, a tourné pendant pas moins de 60 ans jusqu'à sa «mise à la retraite» en 1985; témoin de son époque, elle a reçu une place d'honneur devant la centrale. Pesant 3,5 tonnes et d'un diamètre de 3,5 mètres la roue a effectué 480 000 heures et quelque 2,7 milliards de tours, et a turbiné pas moins de 41 milliards de mètres cubes (41 billions de litres) d'eau!

(Photo: A. Schenker, Atel)

La forza idraulica è la meno «nociva»

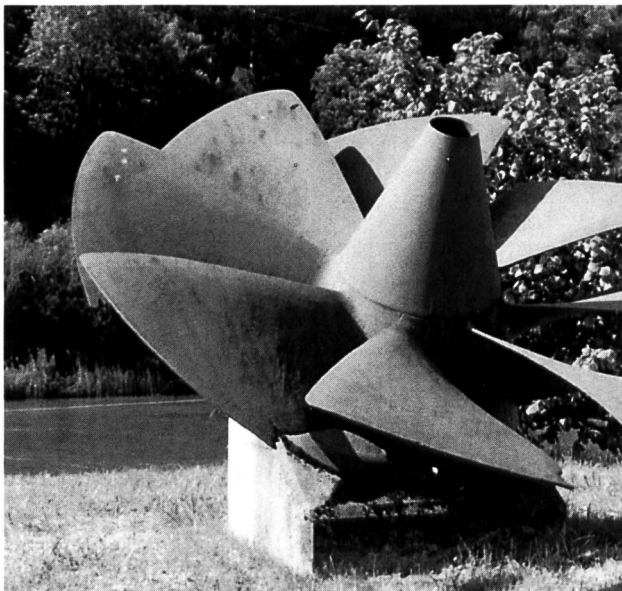
L'elettricità prodotta con l'acqua causa minori costi esterni.

Ogni produzione, ogni conversione ed ogni consumo d'energia gravano per principio sull'ambiente. Si formano così costi indiretti, non contenuti nel prezzo dell'energia e che alla fine devono essere sopportati dalla comunità. L'entità di questi cosiddetti costi esterni può variare, a seconda del tipo d'energia. La forza idraulica ottiene un risultato particolarmente favorevole in questo contesto.

Oggi tutti sanno che le automobili, ma anche i riscaldamenti e le centrali alimentate a carbone, olio e gas sporcano l'aria e causano inoltre danni di diversi tipi. Ma è solo da qualche anno che si è iniziato a fare un elenco dei danni ed a quantificarli come costi esterni, cioè costi che non devono essere pagati né dal produttore (rispettivamente fornitore) né dal consumatore. Il retroscena di questa considerazione: ognuno deve sobbarcarsi tutti i costi che causa in seguito al proprio consumo d'energia, e non deve pagare solo il prezzo di mercato (più le tasse dello stato) per benzina, olio, gas, elettricità ecc. Detto in gergo tecnico: in futuro il prezzo dovrà contenere anche i costi esterni, applicando così coerentemente il principio di causalità.

Quanto costa cosa?

Solo: quanto costano i singoli danni? Rispettivamente, su che base calcolarli in franchi e centesimi? Per riportare l'esempio attualmente più noto: quali sono i costi causati da una tonnellata di CO₂ prodotta dal consumo dei combustibili fossili? Oppure: in futuro, quanto costerà di più al consumatore una chilowattora di corrente, considerando che questa elettricità è stata prodotta con l'acqua proveni-



«A riposo» dopo 60 anni. Tra tutti i dispositivi usati per la produzione dell'elettricità, le centrali idroelettriche e le loro macchine sono le più longeve e sfruttano con maggior efficacia l'energia utilizzata per la loro costruzione: questa turbina ad elica montata nel 1925 nella Aarekraftwerk Ruppoldingen ha girato per non meno di 60 anni prima di andare in «pensione» nel 1985 e di ottenere un posto d'onore davanti alla centrale quale testimone dell'epoca. Nelle sue 480 000 ore di lavoro attivo, la turbina del peso di 3,5 tonnellate e del diametro di 3,5 m ha girato per ben 2,7 miliardi di volte, utilizzando in quel periodo non meno di 41 miliardi di metri cubi (41 bilioni di litri) d'acqua! (Figura: A. Schenker, Atel).

ente da un lago artificiale o in una centrale fluviale e considerando che la costruzione di queste centrali ha reso necessario eseguire interventi sulla natura? E come si dovrebbero per esempio devolvere sul prezzo dell'elettricità i «costi esterni» causati da una linea ad alta tensione che attraversa una valle sotto la protezione della natura e che quindi disturba senz'altro il paesaggio?

In questi ultimi tempi non sono mancati i tentativi di fare questi calcoli, allo scopo di ottenere prezzi dell'energia giusti che considerino il principio della causalità – e questo è certamente giusto almeno sotto il punto di vista della finalità. In caso di danni evidenti (per es. causati agli edifici dai gas di scarico), una «monetizzazione», cioè una conversione dei danni in denaro, sembrerebbe comparativamente semplice. Molto più difficile diviene quando si tratta di danni «ideali» (per es. quelli causati dal turbamento del paesaggio). Tanto più che in questo caso la base di valutazione deve necessariamente essere soggettiva e che dipende anche dall'atteggiamento personale e politico di chi esegue la valutazione. Ciononostante, queste valutazioni devono ugualmente essere sostenute dalla volontà di essere oggettivi: accollare i danni unilateralmente al produttore invece che al consumatore quale vero e proprio autore, non sarebbe solo troppo semplice, ma in fin dei conti anche in contraddizione con il principio della causalità – come già dice il nome.

Anche effetti positivi

La valutazione diviene poi ancor più complicate, se non si effettua solo una lista negativa, ma se si raccolgono anche gli effetti positivi. A prescindere dall'utilità diretta dell'elettricità prodotta con la forza idraulica: sotto quale aspetto si presenta infine il «bilancio conclusivo» di un lago artificiale e delle centrali alimentate da esso? Effettuando una ponderazione dei beni effettiva, all'intervento sui beni naturali ed alla perdita di terreno e paesaggio si deve contrapporre il fatto che i laghi artificiali soddisfanno un'importantissima funzione di protezione contro le inondazioni e che nelle sperdute valli alpine che minacciano un esodo totale apportano per esperienza un modesto turismo. In maniera simile si devono valutare le centrali fluviali: da una parte hanno sì modificato la caratteristica delle acque scorrenti, ma con i loro impianti di sbarramento hanno anche creato nuove zone di protezione della natura e di ricreazione prima inesistenti.

A prescindere dal fatto che gli interventi più massicci nei torrenti e fiumi non sono stati causati dallo sfruttamento della forza idraulica, ma che servono alla protezione contro le inondazioni praticata da secoli e per riacquistare terreno coltivabile: di tutte le forme d'energia sfruttabili in grande quantità, la forza idraulica non è solamente la più antica, ma anche la più ecologica. Non è solamente rinnovabile, ma l'acqua non subisce modifiche nemmeno dopo una ripetuta utilizzazione e non produce gas di scarico o altri rifiuti.

Elevatissimo «fattore di raccolta»

Difficilmente esistono altri impianti di produzione dell'energia con un «fattore di raccolta» tanto elevato, cioè che durano tanto a lungo quanto le centrali idroelettriche e che possono ripagare così bene l'energia investita in esse. Perché sia le turbine idrauliche che i generatori raggiungono in parte un'età pressoché metusalemmitica di 70, 80 o più anni. Anche questo fatto dovrebbe essere integrato in ogni considerazione atta ad integrare i costi esterni!

Georg Weber