Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 27 (1935)

Heft: 1

Artikel: Aspect général des problèmes économiques de l'énergie, notamment en Suisse

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-922287

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

Les fondations à l'air comprimé de l'usine de Klingnau.

Lors du commencement des travaux de fondation de l'usine de Klingnau, les grandes infiltrations d'eau exigèrent l'emploi du système de fondation à l'air comprimé, et la Maison Conrad Zschokke fut chargée de la direction technique et de la mise à disposition du matériel nécessaire à l'exécution des travaux en caissons.

Pour éviter les grandes dimensions d'un caisson unique, on avait projeté d'abord la construction de quatre caissons pour chaque chambre de turbine; mais étant donné l'impossibilité du fonçage simultané des quatre caissons, on préféra le caisson unique, réduisant ainsi de moitié le temps nécessaire pour le creusement. Le caisson III, considéré comme le plus grand caisson en béton armé, a 28,30 m de long et 26,20 m de large, pèse 6000 tonnes et porte 10 sas, dont 6 pour le matériel et 4 pour le personnel.

Après l'exécution des caissons I, II et III, on vit la nécessité d'utiliser le même système pour la sole des tuyaux d'aspiration des turbines. Les caissons IIa et IIIa consistent en un châssis de caisson fixe en béton armé et un couvercle démontable en fer profilé et en tôles qui est chargé de gravier pour vaincre la poussée verticale. Ces caissons furent fonçés jusqu'à 1 m de profondeur dans le sol; la fouille du roc se fit alors en creusant sous le couteau du caisson, ce qui permit d'étancher progressivement la paroi entamée. G.

Aspect général des problèmes économiques de l'énergie, notamment en Suisse

Par les quelques lignes qui suivent, nous nous proposons d'esquisser, sous une forme serrée et sans entrer dans aucun détail numérique, le rôle que joue l'approvisionnement en énergie dans l'économie d'un pays, notamment en Suisse. Nous entendons par «énergie»: l'énergie électrique, la force motrice, la chaleur et, d'autre part, l'énergie «brute» sous forme de chutes d'eau et de combustibles solides, liquides et gazeux.

Plus que jamais les pays doivent être considérés, aujourd'hui, comme unités économiques. Parmi les trois facteurs de la production, soit matières premières, capital et main-d'œuvre, l'énergie occupe une place toute spéciale. Pour l'évaluation de la vitalité et de la puissance économique d'un pays le plus ou moins de richesse en sources d'énergie est un critère essentiel: on mesurera ses propres disponibilités d'énergie, en tenant compte de leur nature, de leur importance et des possibilités de leur exploitation; d'autre part on prendra en considération les besoins d'énergie impliqués par les circonstances économiques, celles de l'industrie en particulier, enfin comment et par quelle organisation le pays en cause fait force à ces besoins.

La forme sous laquelle se présentent les besoins en énergie n'est pas sans importance ici. Sûrement, pour des raisons économiques et financières, viennent en première ligne: la force motrice, nécessaire à l'industrie, à l'artisanat, à l'agriculture, et aux moyens de circulation de tous genres ainsi que la chaleur nécessaire pour pouvoir parer aux besoins de la production, du chauffage des fabriques, des bureaux et des habitations et aux besoins domestiques (cuisine). La consommation de lumière est d'une importance secondaire, du moins au point de vue quantité. L'énergie «chimique» proprement dite (abstraction faite des combustibles), n'étant guère séparable des matières premières ne pourra pas figurer parmi les besoins en énergie d'un pays.

La connaissance du «mouvement» d'énergie, non seulement au point de vue de sa quantité mais aussi de sa valeur, la répartition des dépenses à l'intérieur du pays et à l'étranger — donc le bilan économique de l'énergie, tenant compte de la production indigène, de l'importation et de l'exportation — la connaissance des capitaux investis dans les installations pour la production et la distribution — ces dernières pour les formes d'énergie à production centralisée — de la proportion d'entreprises privées et d'entreprises publiques achèvent de dépeindre la situation, dans laquelle se trouve l'exploitation de l'énergie dans un pays donné, constituant l'une des bases de son économie nationale.

Quant à la consommation des différentes formes d'énergie, la consommation relativement grande d'un pays en énergie électrique peut être considérée comme le signe d'une industrialisation avancée et d'un standard of life élevé, les besoins en force motrice et en lumière, mais aussi, pour une grande part, ceux de chaleur pour le service des ménages étant couverts par l'électricité. Par contre la consommation spécifique — c'est-à-dire par habitant — élevée en combustibles ne s'explique pas toujours par une consommation industrielle importante ou par le développement des moyens de circulation (navigation d'outre mer), les conditions climatiques d'un pays pouvant en être la cause naturelle.

On peut dire que, récemment encore, la tâche d'alimenter un pays c'est-à-dire son industrie et son artisanat en force motrice le plus économiquement possible, occupait en premier lieu les techniciens et les économistes. La solution du problème de la production de la force motrice par des moteurs thermiques et hydrauliques fut en effet le point de départ du développement industriel mondial. L'industrie de cette «première époque» choisit son siège bien moins au voisinage des sources de ses matières premières que là où elle trouvait la pos-

sibilité de disposer de force motrice à bon marché par suite de la proximité de gisements de charbon ou de sources de forces hydrauliques. Ainsi, la naissance de notre industrie suisse est due, en bonne partie, à l'existence de chutes d'eau aménageables avantageusement.

L'électricité, forme d'énergie permettant une production centralisée et à grande distance des lieux de consommation, inaugura une ère nouvelle. L'électricité contribua d'abord à la mise en valeur des forces hydrauliques, en les libérant de l'étroit attachement aux cours d'eau. Du coup ce désavantage, que ne présenta jamais la force motrice thermique, grâce au transport facile des combustibles, disparut. A cela s'ajouta la possibilité d'exploiter en grand et à bon compte l'énergie hydraulique pour les besoins de l'industrie chimique et métallurgique, importante conséquence du développement de l'électrotechnique pour toute région disposant de forces hydrauliques abondantes. On sait que l'électricité provoqua également un bouleversement dans le domaine de la production thermique de la force motrice, en conséquence de quoi on passa, pour ainsi dire exclusivement, là aussi à la production centralisée en se servant de l'énergie électrique comme moyen de transmission et de distribution. Un peu auparavant s'effectua la conquête de l'éclairage par l'électricité.

Une nouvelle étape enfin — l'époque actuelle — est caractérisée par les progrès de la technique réalisés dans l'utilisation des combustibles et, d'une manière générale, dans la production de la chaleur: le perfectionnement des installations thermiques à machines motrices et, d'autre part, des installations et appareils pour les applications thermiques de l'électricité les plus variées. Citons enfin le vaste domaine des applications de la chaleur pour de nombreux procédés de fabrication dans l'industrie, les besoins domestiques et le chauffage. Ce domaine est devenu de plus en plus l'objet d'études scientifiques et d'efforts pratiques des spécialistes.

Les pertes inévitables accompagnant l'exploitation des sources naturelles d'énergie sont aujourd'hui encore en moyenne très importantes. Quant à la force motrice la transition des anciennes installations purement hydrauliques et de la machine à vapeur à la production en grand de l'énergie dans des centrales et à la distribution sous forme d'électricité réalisa une amélioration remarquable du rendement technique, et, par suite, des bénéfices économiques. Dans la production de chaleur pour les besoins de la fabrication et notamment pour le chauffage des progrès ne furent réalisés que tout récemment. Nous ignorons encore, si, concernant la chaleur, une centralisation prononcée de la production d'énergie et la distribution à l'aide d'un véhicule tel qu'eau chaude, vapeur, gaz ou peut-être électricité, sera susceptible, par suite d'un meilleur rendement, d'engendrer des économies par rapport aux méthodes actuelles de production plus ou moins décentralisée. Il faut cependant considérer que, par exemple pour le chauffage de bâtiments, la durée d'utilisation n'atteint guère plus de 1000 heures et que, du moins aujourd'hui encore, les installations pour la transmission à distance et la distribution d'énergie par ces véhicules sont très onéreuses.

Les perfectionnements apportés à la construction et à l'exploitation des installations thermiques, notamment de celles à machines motrices présentent des possibilités nouvelles quant à la production simultanée de force motrice ou d'énergie électrique et de chaleur d'exploitation, genre permettant d'améliorer — suivant le cas même de beaucoup — l'utilisation de l'énergie brute des combustibles. La conjugaison d'énergie électrique et de chaleur — on le sait — est pratiquée depuis assez longtemps dejà par notre industrie dans un certain nombre de cas et, entre autres sur une très grande échelle, à l'étranger, dans de nombreuses usines (usines métallurgiques, aciéries, fabriques de produits chimiques) et sous des formes variées. Notre pays ne dispose pas d'entreprises gigantesques, pour lesquelles la couverture rationelle des demandes d'énergie sous leurs différentes formes à l'aide d'une coordination minutieuse des moyens de production s'imposerait presque automatiquement. L'industrie suisse comprend plutôt des usines de grandeur moyenne. Néanmoins la tâche est imminente d'envisager dans l'ensemble ces diverses demandes d'énergie aussi bien que leurs divers systèmes d'alimentation en vue de rationaliser cette dernière. Forcément, un tel point de vue conduira à tenir compte également des intérêts nationaux. Il est notoire que la Suisse, riche en forces hydrauliques, est pratiquement dépourvue de tout gisement de charbon ou de pétrole. Il est donc très important et nécessaire de procéder non seulement à l'exploitation toujours plus étendue de nos forces hydrauliques, notre seule richesse nationale, mais aussi de veiller que les combustibles que nous sommes obligés d'importer (entre autres env. 2,5 millions de tonnes de charbon par an, représentant une valeur d'une centaine de millions de Francs) pour faire face aux besoins considérables de chaleur non couvrables par l'électricité (c'est-à-dire par de l'énergie hydraulique) soient utilisés aux mieux. On constate, d'autre part, que l'élec-

trification toujours croissante de notre pays a pu pénétrer profondément dans certains domaines des applications thermiques, domaines desservis, il y a peu de temps encore, exclusivement par des combustibles.

L'évolution que nous venons de décrire a cependant créé des rivalités plus accusées entre les différentes formes d'énergie, du moins pour certains cas. Bien que cette rivalité soit susceptible de favoriser le progrès technique, elle présente aussi un grand danger, de nature économique: par suite du double placement de capitaux, les charges effectives pour les catégories d'énergie en question augmenteront proportionnellement, dépenses supplémentaires inutiles qui devront être supportées en fin de compte par les consommateurs eux-mêmes, d'ailleurs en tout cas une perte pour l'économie nationale. L'idée d'une économie «rationnelle» de l'énergie consisterait donc dans l'approvisionnement intégral du pays en énergie avec un minimum de capitaux et de frais d'exploitations, pour la production et la distribution; tout en tenant compte, évidemment, de l'importance nationale des groupements économiques en concurrence. La variété des circonstances de chaque problème particulier interdit naturellement des conclusions trop générales ainsi qu'un traitement uniforme et schématique. La solution ne se trouvera pas dans l'application de théories générales et doctrinales mais plutôt dans des études tenant compte à la fois du cas individuel et d'un point de vue d'ensemble.

Il est clair qu'une collaboration des différents intéressés pour l'étude en commun des principaux problèmes facilitera la compréhension mutuelle des conditions économiques de base des divers groupements. Les idées exposées ci-dessus, émises particulièrement par le Professeur Dr. Bauer[1], sucsitèrent la création d'une commission d'étude par le comité national suisse de la conférence mondiale de l'énergie sous la présidence du Docteur Ed. Tissot. La commission se propose cette collaboration, et, entretemps, elle a mis en travail une série de questions.

Pour finir passons en revue quelques problèmes concrets se posant en Suisse.[2] Un premier groupe de questions se rapporte à l'éclaircissement des possibilités économiques actuelles de l'autoproduction industrielle en énergie électrique (et motrice) par des moyens thermiques. Une attention spéciale devra être appliquée aux cas où la production simultanée d'énergie électrique et de chaleur est possible et où, par des mesures appropriées, on peut s'attendre à relever le rendement économique de l'exploitation. Est importante aussi comme base d'étude la connaissance approfondie du nombre et de la capacité de production des installations autoproductrices existantes et, d'autre part, de la production et des besoins d'aujourd'hui en «chaleur industrielle», notamment sous forme de vapeur. Inversement on cherchera à déterminer les conditions offrant de plus amples débouchés à l'électricité (de provenance hydraulique) pour des applications thermiques, conditions à trouver peut-être, pour certains cas, dans une collaboration plus étroite entre les centrales et les entreprises industrielles. Enfin il s'agira d'étudier quelles seraient les conséquences résultant pour la totalité des entreprises industrielles et l'économie électrique générale du pays, supposition faite que la plupart de ces entreprises aient effectivement modifié leurs systèmes d'alimentation en énergie dans le sens esquissé. A titre d'exemple, on envisagera comment et à quel point ces installations autoproductrices industrielles pourraient être englobées dans l'organisme national de production de l'énergie électrique, en vue, peut-être, de la mise à disposition de tranches d'énergie de secours et de compensation, notamment en hiver.

Cette dernière question a trait à un problème plus général encore, savoir comment, dans l'avenir, les demandes toujours croissantes en énergie électrique du pays, faciles à satisfaire en été par nos forces hydrauliques, en exploitation ou encore à aménager, pourront être couvertes exa époques d'étiage et durant les hivers d'extrême sécheresse. A côté de la poursuite de l'aménagement des forces hydrauliques favorables à l'accumulation saisonnière, on étudiera l'aspect économique et financier que présenterait pour la Suisse l'installation d'une ou de plusieurs grandes centrales thermiques modernes de réserve, placées avantageusement en ce qui concerne le transport des combustibles. La mise en évidence des avantages et des désavantages des différentes variantes démontrera sans doute comment aujourd'hui les questions économiques relatives à la production de l'énergie électrique d'origine hydraulique et d'origine thermique sont liées entre elles. Un facteur important ici est le prix des combustibles et ses fluctuations éventuelles ou probables.

Un autre groupe de questions concerne l'examen de la concurrence entre le gaz et l'électricité dans leurs diverses applications thermiques, à savoir: cuisine, chauffage de l'eau (ménages, hôtels, hôpitaux, etc.), applications diverses dans l'artisanat et

[1] voir l'article SBZ 30 mai 1931.

[2] Nous suivons en partie le programme d'étude de la commission citée (voir SBZ 4 août 1934).

l'industrie. Enfin, un dernier groupe se rapporte à la production de chaleur en général à l'aide des différents combustibles: charbon, coke, gaz, huile, et de l'électricité (notamment questions relatives au chauffage de bâtiments, au chauffage urbain).

En manière de conclusion n'hésitons pas à souligner que notre esquisse n'a visé qu'à effleurer quelques problèmes. Seule l'analyse approfondie des questions détaillées apportera des résultats positifs, qui pourront servir, nous le souhaitons, les intérêts de l'économie nationale suisse.

Zusammenfassung.

Unter den Produktionsfaktoren Rohstoff, Kapital und Arbeit nimmt der Rohstoff «Energie» einen besonders wichtigen Platz ein, sodass die Energiewirtschaft einen der Grundpfeiler der nationalen Wirtschaft eines Landes bildet. Die «Endformen» Triebkraft und Wärme stehen im Vordergrund. Bis vor kurzem galten die Bemühungen der Techniker und Oekonomen vornehmlich der rationellen Versorgung der Konsumenten mit Triebkraft. Heute wendet man sich in erhöhtem Masse auch den Problemen der Brennstoff- und Wärmewirtschaft zu. Durch die Zentralisierung der Energieerzeugung mit Hilfe der Elektrizität wurden Fortschritte in der Ausnützung der natürlichen Energiequellen, Wasserkraft und Brennstoffe, zur Deckung des Bedarfes an Triebkraft erzielt. Die Frage, ob in ähnlicher Weise die Versorgung mit Wärmeenergie durch Zentralisierung der Produktion wirtschaftlicher gestaltet werden kann, steht heute noch offen. Die während der letzten Jahre erzielten Fortschritte der Wärmetechnik bieten neue wirtschaftliche Möglichkeiten, insbesondere auf dem Gebiete der Verbundwirtschaft. Auch für die Schweiz stellt sich die Forderung, die zweckmässigste Energieerzeugung und -bedarfsdeckung für das Land im ganzen, also von einheitlichem Gesichtspunkte aus zu studieren: bestmögliche Ausnützung einerseits der Wasserkräfte als unseres nationalen Gutes, und anderseits der Brennstoffe, die wir für gewisse Zwecke importieren müssen. Dabei ist auch die Frage des Wettbewerbes, wie er sich zwischen den verschiedenen Energieträgern eingestellt hat und seine Folgen für den einzelnen Betrieb wie für die gesamte Volkswirtschaft von Wichtigkeit. Im Landesinteresse steht die Förderung der Zusammenarbeit der verschiedenen, auch der heute gegensätzlich eingestellten Energiewirtschaftsgruppen zur Erzielung optimaler Gesamtwirtschaftlichkeit. Diese Zusammenarbeit wird nicht im Sinne einer Planwirtschaft verstanden. Ein durch Fachleute jeder Gruppe gemeinsam unternommenes Studium der hauptsächlichsten Aufgaben wird aber zum bessern gegenseitigen Verständnis der wirtschaftlichen Grundlagen der einzelnen Arbeitsgebiete und zur Abklärung von Einzelfragen und deren rationellsten und dem Gesamtinteresse am besten dienenden Lösung beitragen. Die Probleme, die sich im besondern der schweizerischen Energiewirtschaft stellen, sind in Anlehnung an das Programm der «Studienkommission des N. C. für schweizerische Energiewirtschaft» kurz umschrieben.

Betrachtungen über Diesel-Elektro-Anlagen

Von Dipl.-Ing. W. Frick, Zürich

Das Bestreben nach bestmöglicher Ausnützung unserer Wasserkräfte hat im Laufe der Jahre zu einer weitgehenden Zusammenfassung der Energieerzeugung einerseits und entsprechender Erweiterung der Verteilanlagen anderseits geführt. Diesem Bestreben und diesem Zustand entgegengesetzt macht sich bei der Industrie in letzter Zeit in vermehrtem Masse wieder das Interesse für die eigene, selbständige Klein-Kraftanlage, im besondern für Diesel-Elektroanlagen bemerkbar. Diese Umstellung musste die Aufmerksamkeit der Energiewirtschaft unseres Landes im allgemeinen und diejenige der Elektrizitätswerke im besondern erwecken; darf es doch nicht gleichgültig sein, ob die im allgemeinen Landesinteresse geschaffenen elektrischen Anlagen möglichst gut und wirtschaftlich ausgenützt werden können, oder ob für den gleichen Verwendungszweck neues Kapital in neuen Anlagen investiert und dazu der Betriebsstoff ständig aus dem Ausland bezogen werde. Der Verfasser hat im Auftrage der «Elektrowirtschaft» Zürich die heutigen Verhältnisse näher untersucht und gibt darüber einen kurzen allgemeinen Ueberblick.

Diesel-Interessenten begründen ihre heutige Einstellung in der Regel damit, dass sie auf äusserste Sparmassnahmen angewiesen seien. Sie erwarten vom Dieselbetrieb einen billigeren und unabhängigeren Betrieb als beim Energiebezug vom Elektrizitätswerk, wobei sie die Vorteile der Elektrizität doch beibehalten können.

Die technischen Vorteile des elektrischen Antriebs und die anderweitige Verwendung der Elektrizität werden anerkannt und hoch eingeschätzt; vom Dieselbetrieb wird also kein technisch besserer, sondern nur ein billigerer und unabhängiger Betrieb erwartet.

Die Entwicklung des Gestehungspreises von Dieselenergie zeigt, dass dieser im Laufe der letzten Jahre sehr stark gesunken ist. Früher stand er wesentlich höher als der Preis für Fremdenergie, heute muss zugegeben werden, dass er infolge besonderer Umstände auf die Grenzen der geltenden Normal-Tarifansätze der Elektrizitätswerke und unter besonderen Verhältnissen darunter sinken kann. Gleichzeitig muss aber auch gesagt werden, dass der Gestehungspreis der Dieselenergie von Einflüssen abhängig ist, welche die Verhältnisse innerhalb kurzer Zeit wesentlich ändern können. Und zwar ist eher eine Erhöhung als eine weitere Senkung zu erwarten. Auch die Preise für Fremd-