

L'évolution des besoins énergétiques de la Suisse

Autor(en): **Pronier, Jean**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue économique franco-suisse**

Band (Jahr): **32 (1952)**

Heft 6

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-888461>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

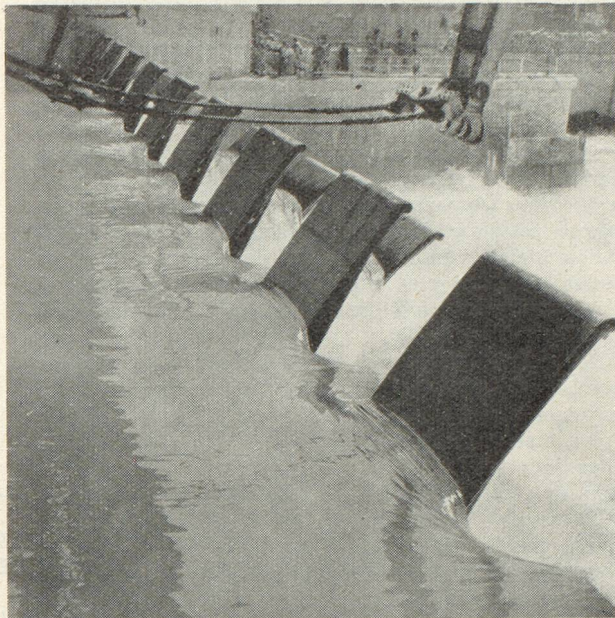
Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

L'évolution des besoins énergétiques de la Suisse

par

Jean Pronier
Ingénieur à Genève



« La puissance de l'eau courante... »

DÈS le début du XIX^e siècle l'industrie s'affranchit des travaux manuels en cherchant à tirer parti des forces naturelles dont l'homme se sent de plus en plus maître. La force du vent et la puissance de l'eau courante étaient déjà utilisées depuis des centaines d'années, l'une pour la navigation en mer et l'autre pour actionner des roues motrices, mais le charbon n'est encore destiné qu'au chauffage. L'invention de la machine à vapeur, la transformation de la roue à eau en turbine hydraulique, la création du moteur à gaz ont, au cours du siècle, modifié profondément les conditions de travail dans les manufactures et les ateliers. La possibilité de produire un courant électrique à partir d'une force mécanique devait contribuer dans une large mesure à améliorer l'éclairage d'abord, puis à employer l'électricité de plus en plus abondamment et à des fins très diverses.

Jusqu'à la fin du XIX^e siècle les traités sur l'emploi des moteurs de tout genre et le langage courant employaient les mots « force » ou « puissance ». La notion « d'énergie » prise dans son acception physique n'était pas familière, peut-être parce qu'elle implique le facteur « temps » et que la durée d'utilisation d'une force mécanique n'avait pas, il y a cinquante ans, l'importance qu'elle a aujourd'hui.

L'énergie physique, en libérant l'homme des travaux manuels les plus pénibles, en s'introduisant dans toutes ses activités, est devenue un facteur essentiel de progrès social et son influence économique et politique s'impose dans tous les pays, quelles que soient les sources dont elle provient. Ces sources sont les combustibles solides ou liquides et les forces hydrauliques. Les besoins d'énergie d'un pays sont donc couverts, soit par les gisements de combustibles dans un pays minier ou pétrolier, soit par les cours d'eau si ceux-ci sont abondants, ou enfin par les deux sources si l'une ou l'autre est insuffisante.

La Suisse est dans ce dernier cas. Elle doit recourir aux deux formes primaires d'énergie car les cours d'eau, pourtant nombreux et présentant de hautes dénivellations dans leur tracé ne seront, contrairement à une croyance assez générale, jamais suffisants pour répondre à eux seuls à une demande constamment accrue. L'économie publique suisse ne pourrait maintenir sa position sans l'apport de combustibles étrangers.

L'évolution des besoins énergétiques de la Suisse peut être examinée des deux points de vue quantitatif et qualitatif.

Les quantités d'énergie consommées annuellement ont varié au cours des cinquante dernières années dans un sens positif pendant les périodes de stabilité économique et ont diminué sous la pression des événements mondiaux de 1915 à 1919 et de 1937 à 1945. La statistique ci-dessous, limitée aux années de changement de direction de la courbe des variations, donne un aperçu de la situation.

Années	Energie utile consommée (en milliards de kilowattheures)
1910 à 1915	Augmentation de 14 à 16,8
1916 à 1919	Diminution de 16 à 10,8
1920 à 1928	Augmentation de 11,6 à 19,6
1929 à 1936	Augmentation de 22,4 à 24,0
1937 à 1939	Diminution de 26,0 à 25,2
1940 à 1945	Diminution de 22,0 à 16,8
1946 à 1949	Augmentation de 20,6 à 24,1

Remarquons que nous mesurons l'énergie totale en kilowattheures. Toutes les formes d'énergie, calorifique, mécanique, électrique, étant pour le physicien de même essence, peuvent être évaluées par la même unité. Les unités particulières à chaque forme, la calorie pour la chaleur, le kilogrammètre ou le cheval-heure, pour le mécanicien, le kilowattheure pour les courants électriques sont convertibles de l'une à l'autre et ne se distinguent que par un rapport numérique d'équivalence. Dans les indications qui suivent les quantités

d'énergie sont donc portées en kilowattheures afin d'avoir une mesure unique de comparaison.

Nous devons préciser en outre que nous avons inscrit les quantités nettes d'énergie utile consommée, grandeur qu'il ne faut pas confondre avec les quantités brutes d'énergie contenue dans les forces hydrauliques captées, dans le charbon importé ou le bois abattu en forêt. Nous devons faire cette distinction car notre propos est d'examiner les besoins et non les disponibilités totales d'énergie. De ces dernières nous avons déduit par exemple l'énergie électrique exportée et celle du charbon ou du mazout stocké et non consommé dans l'année.

Nous constatons donc, en règle générale, que les besoins d'énergie augmentent. Les causes de cette augmentation sont multiples, mais trois d'entre elles sont prépondérantes et agissent indépendamment l'une de l'autre sur le chiffre de consommation.

L'augmentation de la population est une cause évidente puisque en effet la Suisse comptait en 1910, 3.750.000 habitants et 4.715.000 en 1949. Elle explique déjà en partie l'accroissement général. La seconde cause doit être cherchée dans le développement de l'industrie, qui a entraîné une plus forte demande d'énergie. Mais la hausse des besoins est ici tempérée par une diminution relative due à l'amélioration du rendement technique des procédés de mise en valeur de l'énergie brute. Il est en effet évident que la tonne de charbon brûlée ne produisait pas en 1900 autant d'énergie utile que la tonne de charbon consommée en 1950 sur les grilles des chaudières industrielles. De même, le mètre cube d'eau tombant sur une turbine en 1900 produisait moins de kilowattheures que la même quantité et la même chute ne produisent aujourd'hui. Les progrès constants de la technique, basés sur les études et les recherches de nos instituts scientifiques et des établissements industriels ont permis de valoriser fortement les calories du charbon et les kilogrammètres des chutes d'eau mis à disposition de la population.

Le troisième motif d'augmentation réside dans l'amélioration du standard de vie de la population. Les applications ménagères, artisanales, agricoles de l'électricité, se sont multipliées et tendent sans arrêt à faire monter le nombre de kilowattheures utilisés, l'exigence d'un chauffage plus intense et d'un éclairage plus généreusement répandu participent à l'accroissement des besoins. Mais dans ce domaine, comme dans l'industrie, les procédés de transformation de l'énergie brute en

énergie utile ont été améliorés et influencent dans un sens négatif le facteur d'augmentation. L'examen de la part à attribuer à chacune des trois causes d'augmentation conduirait à un développement trop détaillé pour que nous puissions l'aborder dans cette Revue.

Examinons maintenant comment sont couverts les besoins d'énergie de la Suisse et quelle est l'origine de l'énergie primaire exploitée. Nous trouvons, sans les mettre dans un ordre d'importance numérique ou économique :

1° les *forces hydro-électriques*, issues de cours d'eaux suisses et, pour une très faible part importées ;

2° les *combustibles solides* :

a) le bois et très accessoirement la tourbe, tous deux d'origine suisse ;

b) le charbon : anthracite, houille, briquettes, provenant de l'étranger, le coke des usines à gaz suisses et le coke importé ;

3° les *combustibles liquides*, tous importés :

a) huiles combustibles pour chauffages et moteurs Diesel ;

b) benzine ;

4° le *gaz de ville* provenant de la houille importée.

Nous avons limité cette liste aux porteurs d'énergie les plus importants et laissons de côté quelques produits de valeur économique aujourd'hui secondaire, pour la Suisse, tels que le charbon de bois, le lignite et la chaleur de l'eau utilisée dans quelques installations pour le chauffage de locaux au moyen de pompes à chaleur, le gaz naturel, etc.

Mettons en regard de chacune de ces forces

primaires d'énergie l'usage qui en est fait en nous tenant ici aussi aux grandes lignes.

1° FORCES HYDRAULIQUES :

Electricité : force motrice, moteurs fixes et de traction pour transports en commun, éclairage, chaleur industrielle, chaudières, électrochimie.

Force motrice hydraulique directe, encore dans quelques cas isolés.

2° COMBUSTIBLES SOLIDES :

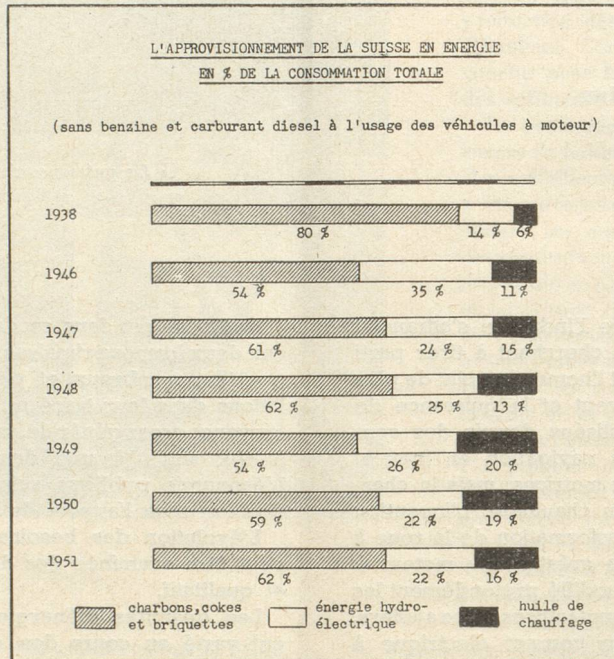
a) bois : chaleur, essence synthétique ;

b) charbon : chauffage des locaux, chaleur industrielle, usines à gaz, traction dans une très faible mesure, force motrice et électricité dans quelques cas isolés.

3° COMBUSTIBLES LIQUIDES :

a) huile : chauffage, moteurs Diesel, électricité temporairement dans quelques cas, traction lourde sur route ;

b) benzine ; traction sur route.



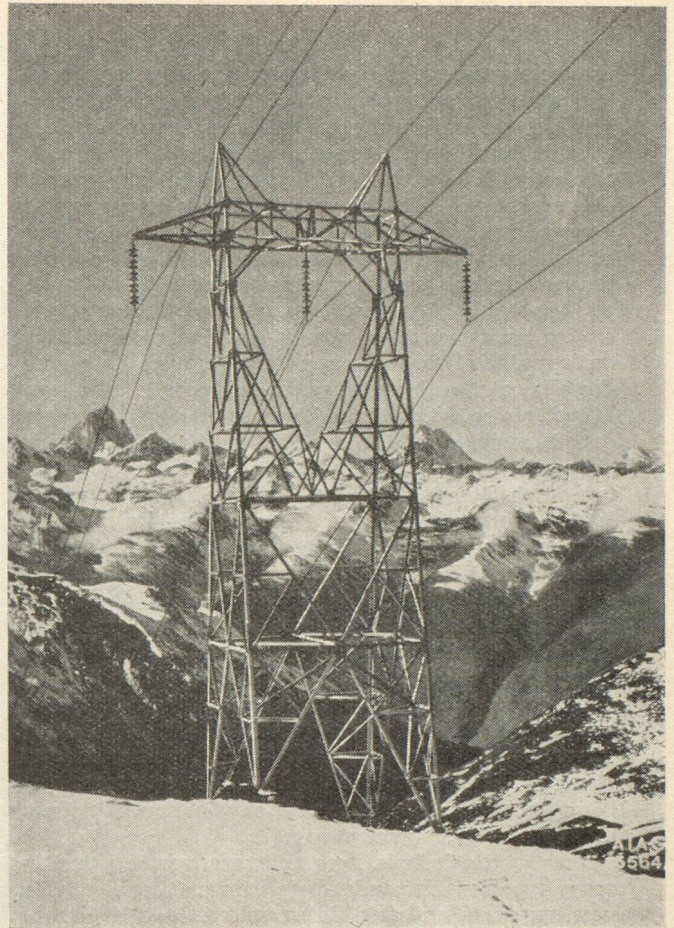
Chaleur domestique et applications industrielles.

Chacune des formes d'énergie brute peut être, théoriquement, transformée dans n'importe quelle forme d'énergie utile. Ainsi par exemple l'éclairage peut provenir d'une génératrice électrique actionnée par une turbine hydraulique ou par une machine à vapeur — c'est le cas des pays charbonniers — ou par un moteur à essence ou à huile lourde. La chaleur peut être obtenue également à partir de n'importe quelle source d'énergie, moyennant une ou plusieurs transformations. La chimie industrielle est, par contre, plus étroitement dépendante des qualités physiques et chimiques de la matière première et suivant les procédés à appliquer, seule l'une ou l'autre des formes d'énergie peut être employée.

Le mode d'utilisation de l'énergie est lié à des conditions économiques et techniques tels que le coût de la transformation, la possibilité ou le prix des transports, la propreté, la commodité. L'évolution de la technique intervient aussi dans la destination finale des forces hydrauliques et des combustibles. On ne saurait négliger enfin l'influence, en Suisse, de la répartition entre forces indigènes et étrangères sur le problème national de l'indépendance économique et politique.

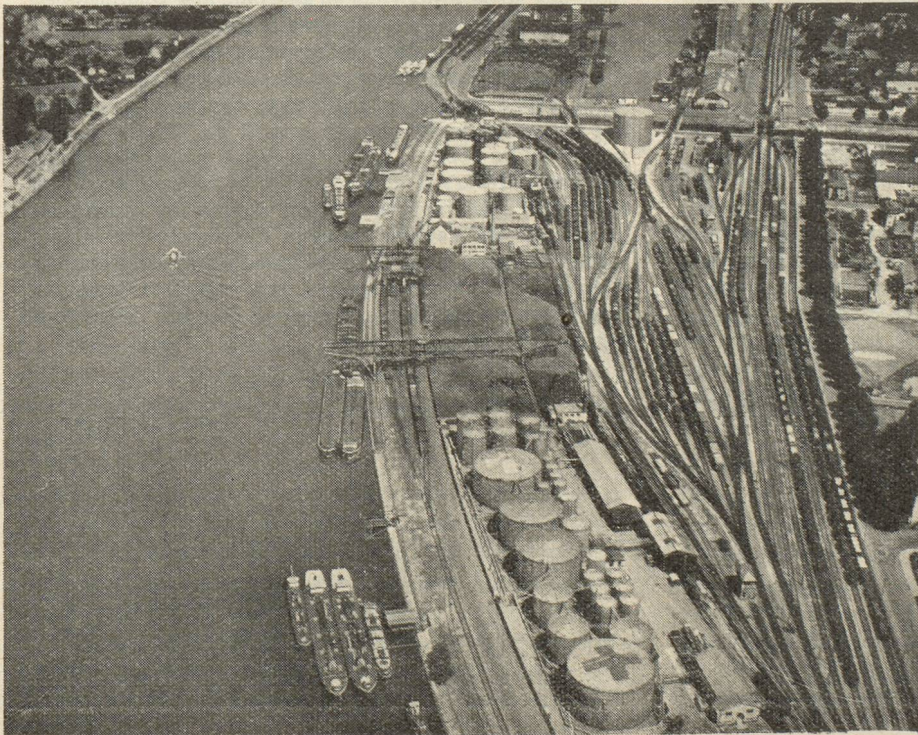
Année	Ressources suisses		Import. de l'étranger	
	hydro-électricité	bois et tourbe	combustibles solides	combustibles liquides
1912	6,5 %	15,1 %	76,0 %	2,4 %
1918	12,5 %	15,4 %	69,0 %	3,1 %
1924	12,9 %	15,5 %	69,1 %	2,5 %
1930	10,9 %	9,8 %	72,1 %	7,2 %
1936	11,7 %	9,4 %	68,8 %	10,1 %
1942	22,3 %	22,3 %	51,3 %	4,1 %
1945	33,8 %	31,4 %	33,7 %	1,0 % (1)
1949	26,5 %	12,5 %	41,0 %	19,5 %

(1) Suppression presque totale des importations.



Ligne aérienne pour transport d'énergie électrique (Col de Nufenen, alt. 2.480 m.)

Vue aérienne du port pétrolier de Bâle



Les chiffres ci-dessus donnent pour huit années-types la répartition de la consommation totale d'énergie utile entre les diverses sources d'énergie.

Une première constatation s'impose : la fraction de l'hydro-électricité va en augmentant, sauf de 1945 à 1949. Ce dernier phénomène est accidentel et provient des importations très faibles de charbon en 1945. Celles-ci, qui s'élevaient à 3,2 millions de tonnes avant la guerre sont tombées à 0,25 million de tonnes en 1945 pour remonter en 1949 à environ 2,1 millions de tonnes et à 3,4 millions de tonnes en 1951. Le rapport entre hydro-électricité et charbon devait donc être en 1945 plus largement favorable à l'hydro-électricité qu'au cours des années suivantes. La forte

progression de la participation des forces hydrauliques à la satisfaction des besoins énergétiques en Suisse, caractérise l'évolution des fournitures d'énergie au cours de la période considérée. Les restrictions à l'importation de charbon et d'huile combustible pendant les deux guerres ont montré qu'il n'est pas admissible de trop compter sur ces fournitures et qu'il était souvent possible de leur substituer nos propres forces naturelles. Mais la pénurie de combustibles n'est pas la seule cause de la faveur de l'électricité. L'intense électrification des ménages et des fermes ont fait abandonner les combustibles, ou leur dérivé direct le gaz de ville, pour la cuisson des aliments, ou à certaines saisons pour le chauffage d'appoint des locaux. Nous devons aussi relever, comme dans l'examen quantitatif que l'industrie a pu remplacer, en partie, le charbon par l'électricité dans la production de chaleur et devons citer comme exemple typique le cas des chemins de fer fédéraux dont l'électrification, commencée en 1918 et aujourd'hui terminée, a libéré l'importation de grands tonnages de charbon. L'installation de chaudières et de fours métallurgiques fonctionnant à l'électricité et de nombreux autres exemples de la substitution de l'électricité au charbon pourraient être avancés pour montrer que dans tous les domaines de l'activité industrielle ou artisanale de grands progrès ont été accomplis dans l'électrification, et que la progression de la quote-part de l'hydro-électricité est due à l'addition d'une multitude de petites causes que l'on peut classer en deux groupes généraux : progrès et indépendance économique.

Dans le cas du bois, nous relevons que sa part à la couverture de la demande totale a diminué jusqu'en 1936, puis augmenté au triple de sa valeur de 1936 à 1945. Ce revirement s'explique entièrement par la pénurie de combustibles étrangers. L'époque où l'on voyait charger des moules de rondins sur les bateaux à vapeur n'est pas lointaine et l'on se souviendra longtemps des stocks de bois et de tourbe qu'il fallait acquérir pour chauffer, très modérément, l'une au moins des pièces d'un appartement. Quant aux combustibles solides, dans la part desquels nous comptons le gaz, les chiffres statistiques n'ont pas besoin d'être commentés ; ils montrent à l'évidence à quel point la Suisse est tributaire de l'étranger pour couvrir ses besoins.

Les fluctuations du pourcentage des combustibles liquides, huiles et essence pour automobile dépendent de deux facteurs : la possibilité d'importation, le développement de la traction mécanique. Le chauffage au mazout a, il est vrai, écarté le charbon dans bien des installations, mais son rôle n'est pas déterminant dans le passage de 2,4 à 19,5 % de l'énergie utile annuelle.

Il serait intéressant de suivre d'année en année, pendant ce premier demi-siècle, la répartition de la consommation annuelle d'énergie utile entre les diverses applications, mais nous nous bornons à indiquer la répartition moyenne des quinze dernières années.

Eclairage, alimenté par l'hydro-électricité	env. 1 %
Moteurs fixes, alimentés par l'hydro-électricité	env. 5 %
Moteurs de traction, rail et route, alimentés par l'hydro-électricité et les combustibles liquides	env. 7 %
Chimie, alimentée par l'hydro-électricité et les combustibles solides	env. 5 %
Chaleur, alimentée par les combustibles solides et liquides, le gaz, l'hydro-électricité	env. 82 %

On voit que les besoins de chaleur dépassent de beaucoup la somme de toutes les autres utilisations d'énergie. Ces besoins sont de deux ordres : industriels d'une part, ménagers et artisanaux d'autre part. L'industrie suisse utilise la chaleur dans de nombreux procédés de fabrication. Si l'on consulte par exemple la liste des 7.000 chaudières à vapeur en service dans le pays on peut se rendre compte que la production de denrées alimentaires, l'industrie textile, la chimie, la métallurgie, la brasserie et quantités d'autres fabrications utilisent la vapeur ou l'eau chaude, produite à partir du charbon, du mazout, ou de l'électricité. Un tiers environ de la chaleur totale employée est destiné à l'industrie et deux tiers aux ménages et à l'artisanat.

L'évolution future des besoins d'énergie est difficile, sinon impossible à prédire. Le seul point sur lequel on peut tabler avec certitude est l'augmentation des disponibilités en forces hydrauliques. Des cours d'eau peuvent et doivent encore être aménagés. En 1951, 12 milliards de kilowattheures ont été produits par les usines électriques. Les captations pouvant être encore réalisées à l'avenir, à des conditions de prix de revient acceptables, sont estimées à environ 15 milliards de kilowattheures. Mais les besoins d'électricité augmentent plus vite que le chiffre de population et le plafond des disponibilités en forces hydrauliques sera atteint dans dix ou vingt ans peut-être. Faudra-t-il recourir alors dans une large proportion au charbon, aux combustibles liquides importés, ou à l'énergie électrique provenant de l'étranger ? Quels pays nous fourniront les suppléments de kilowattheures ou de calories nécessaires à notre vie économique ? Ou bien pourrons-nous compter sur un apport massif de gaz naturel ou d'énergie atomique ? Ces formes d'énergie brute s'appuient aussi sur des porteurs d'énergie que l'on ne trouve pas en Suisse. Et quels seront les prix de ces livraisons ? Le problème de l'avenir soulève de nombreux points d'interrogation, dans le domaine de l'énergie comme dans le domaine politique, et dans ces deux domaines la solution la plus sûre consiste à compter avant tout sur ses propres ressources.

Jean Pronier