

L'hydroélectricité en Suisse du début du XXe siècle jusqu'au "virage énergétique"

GAUDARD, Ludovic, VOEGELI, Guillaume, ROMERIO-GIUDICI, Franco

Reference

GAUDARD, Ludovic, VOEGELI, Guillaume, ROMERIO-GIUDICI, Franco. L'hydroélectricité en Suisse du début du XXe siècle jusqu'au "virage énergétique". *Revue historique vaudoise*, 2016, vol. 124, p. 207-220

Available at:

<http://archive-ouverte.unige.ch/unige:90554>

Disclaimer: layout of this document may differ from the published version.

[Downloaded 16/01/2017 at 11:33:27]



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

Ludovic Gaudard, Franco Romerio, Guillaume Voegeli

L'HYDROÉLECTRIQUE EN SUISSE DU DÉBUT DU XX^e SIÈCLE JUSQU'AU « VIRAGE ÉNERGÉTIQUE »

Depuis les prémices de la génération d'électricité, la production hydraulique joue un rôle majeur en Suisse. Bien que sa participation au mix électrique varie depuis le début du XX^e siècle, elle constitue aujourd'hui encore la principale source de production d'électricité, et plus globalement, d'énergie indigène en Suisse. Elle joue ainsi un rôle pilier dans le paysage énergétique helvétique, ainsi que dans le « virage énergétique » que la Confédération veut réaliser à l'horizon 2050¹.

Cet article met en lumière les facteurs qui déterminent le développement de l'hydroélectricité en Suisse. Les retombées économiques pour les cantons romands de montagne et de plaine sont également analysées. Enfin, nous nous intéresserons aux incertitudes auxquelles cette filière doit faire face, largement imposées par l'évolution des politiques énergétiques et du marché de l'électricité.

Un aspect essentiel réside dans l'identification des principaux acteurs du développement de l'hydroélectricité en Suisse. Il s'agit essentiellement d'entreprises électriques publiques et privées, qu'elles soient locales ou d'envergure nationale. Les investissements importants nécessaires aux infrastructures électriques impliquent également la participation active de sociétés financières. Les instances publiques sont quant à elles responsables de la mise en place du cadre légal (Confédération et cantons) et de l'octroi des concessions (cantons et communes).

¹ Nous remercions le Programme national de recherche PNR 70 (« Virage énergétique »), qui finance le projet « L'avenir de l'hydroélectricité: une évaluation économique intégrée des opportunités, menaces et solutions ». Il comprend nos institutions ainsi que l'Université de Bâle et la Haute école spécialisée du Valais. Nous remercions également Alpiq SA qui nous a permis de consulter des documents dans ses archives de Lausanne.

CADRE POLITIQUE, INSTITUTIONNEL ET ÉCONOMIQUE

POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

Depuis le début du XX^e siècle, la Confédération définit le cadre législatif pour la production, l'exportation et le transport de l'énergie électrique. Dans ce cadre, la loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques (LFH) entre en vigueur en 1916. La Confédération fournit aux décideurs publics et privés les points de repère en matière de construction et gestion des aménagements hydroélectriques. Les cantons conservent alors une autonomie relativement importante, qui n'est remise en question que dans la filière nucléaire, qui émerge quatre décennies plus tard. La production, le transport et la distribution du courant électrique sont ainsi l'affaire d'entreprises publiques et privées.

Dans ce contexte, la Confédération intervient seulement modérément dans le secteur électrique. Elle instaure des mesures destinées à encadrer, voire encourager, l'approvisionnement électrique du pays. Une ordonnance fédérale soumettant l'exportation de l'énergie électrique à l'autorisation du Conseil fédéral est ainsi émise en 1918. D'autres moyens d'action sont mis en place, comme la promotion de mesures propres à augmenter la production des usines hydroélectriques en 1942, ou concernant la sécurité des installations hydroélectriques en 1957. Dernier exemple, le Conseil fédéral soutient le développement de l'énergie nucléaire en 1966. Ce tournant majeur pour la production du *mix* énergétique suisse doit assurer la sécurité d'approvisionnement du pays. Il cherche également à éviter une augmentation de la pollution de l'air qui aurait été provoquée par l'utilisation du charbon².

D'un autre côté, les premières lois concernant l'environnement (citons notamment la loi sur la nature et le paysage de 1966, ou la loi sur la pêche, plus ancienne, datant de 1888) n'influencent que marginalement l'exploitation hydroélectrique. Ce n'est qu'en 1992 qu'entre en vigueur la loi sur la protection des eaux. Elle implique de nouvelles normes relativement contraignantes sur les débits résiduels d'eau et affecte directement la production hydroélectrique. Toutefois, le texte ne concerne directement que les nouvelles concessions à venir, et prévoit un délai de vingt ans – jusqu'en 2012 –, pour permettre aux concessions en cours de s'adapter, et ce en raison des droits acquis par les entreprises électriques.

En 1990, l'introduction d'un article constitutionnel sur l'énergie (article 24 octies de la Constitution de 1874) permet de créer une politique énergétique portant aussi bien

2 « Rapport sur les perspectives de la Suisse en énergie électrique », in *Feuille fédérale*, II, 52, 1966, p. 955.

su
hy
ni
tal
ar
un
est
l'o
mé
(n'
ca
20
Fu
20

DR
Co
pa
dé
tie
qu
de
pa
act

d'u
l'e
tic
Ce

3

4

5

sur l'offre que la demande. Cet article n'affecte que partiellement le développement hydroélectrique, tant le potentiel est déjà exploité à cette époque. Depuis lors, l'administration fédérale encourage dans une certaine mesure la création de nouvelles installations de pompage-turbinage, ainsi que la surélévation des barrages existants. Un aménagement avec pompage-turbinage permet de pomper l'eau d'un bassin inférieur à un réservoir supérieur lorsque la consommation d'électricité est faible. Cette même eau est turbinée à d'autres moments afin de générer de l'énergie et assurer l'équilibre entre l'offre et la demande. Ainsi, le but n'est plus tant d'augmenter la production d'énergie, mais la capacité installée³. La réalisation de petites installations hydroélectriques (n'excédant pas 10 mégawatts de puissance de production) est aussi promue dans le cadre du programme «Energie2000» (1990-2000)⁴. Quant à la «Stratégie énergétique 2050» adoptée plus récemment par la Confédération suite à la catastrophe de Fukushima (2011), elle prévoit d'augmenter la production hydroélectrique de 6% jusqu'à 2035 et 11% jusqu'à 2050⁵.

DROITS ET CONCESSIONS

Comme évoqué précédemment, l'exploitation hydroélectrique suisse est caractérisée par le fédéralisme. En effet, l'art. 2 de la LFH 1916 prévoit que «la législation cantonale détermine la communauté (canton, district, commune ou corporation) à laquelle appartient le droit de disposer de la force des cours d'eau publics». De plus, l'article 3 précise que «La communauté qui dispose de la force (...) peut l'utiliser elle-même ou en concéder l'utilisation à des tiers.» Une large diversité d'acteurs peut donc potentiellement participer à l'exploitation hydroélectrique. Seul le cadre législatif cantonal restreint les acteurs habilités à disposer de la force hydraulique.

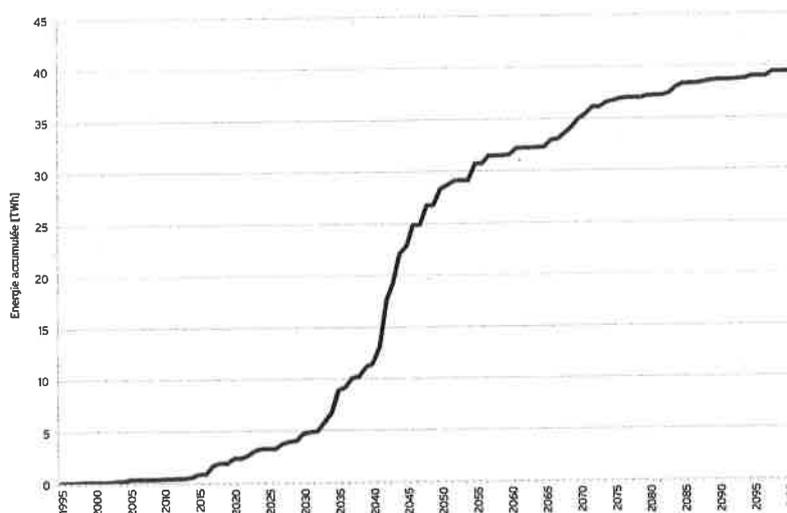
Le droit de disposer de la force des cours d'eau publics se fait à travers l'acquisition d'une concession en Suisse. Ce contrat fixe les prestations et conditions imposées à l'exploitant, telles que les redevances annuelles, taxes, livraison d'eau et d'énergie, participation aux bénéfices, durée de la concession, son droit de retour et de rachat. Cependant, la LFH 1916 précise que «ces prestations ne doivent pas grever sensiblement

3 «Intégration européenne et perspectives de l'approvisionnement électrique en Suisse», tiré à part du *Bulletin de l'Association suisse des électriciens (ASE)*, 6, 1990, p. 25.

4 Département fédéral de l'énergie, *Programme Énergie 2000. Rapport final*, Berne, 2000.

5 «Message du Conseil fédéral relatif au premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050 (Révision du droit de l'énergie)» et à l'initiative populaire fédérale «Pour la sortie programmée de l'énergie nucléaire (Initiative «Sortir du nucléaire»)», 4 septembre 2013», in *Feuille fédérale*, 4 octobre 2013, pp. 6805 et 6873.

Fig. 1. Fin des concessions d'eau d'après la production moyenne annuelle des installations (TWh), Suisse, 1995-2095⁶



sur l'utilisation de la force » (art. 48). De plus, une fois concédé, le droit d'utilisation ne peut pas être retiré ou restreint « sauf pour cause d'utilité publique et moyennant indemnité » (art. 43). La concession crée ainsi des droits acquis⁷. Toutes nouvelles normes ou lois ne deviennent effectives pour l'installation en question qu'au renouvellement de la concession. Ceci est lié à la garantie de la propriété prévue par la Constitution fédérale.

Bien que ces aspects soient susceptibles de varier entre les cantons, voire de cas en cas, la LFH 1916 prévoit que la durée de la concession ne peut excéder huitante ans (art. 58). En 1996, la loi précise qu'elle peut être renouvelée (art. 58a). Cependant, lors d'un retour de concession (lorsque les droits relatifs à l'exploitation hydraulique sont retournés à la communauté concédante), cette dernière acquiert sans contrepartie les parties dites « mouillées » de l'aménagement (réservoirs, conduites forcées, turbines, etc.). L'acquisition des parties « sèches » (principalement la partie électrique) se fait à travers l'acquittement d'une « indemnité équitable » (art. 67).

Entre 2030 et 2050, 23 térawattheures seront affectés par l'expiration d'une concession (fig. 1), représentant environ un tiers de la consommation suisse actuelle. En effet, l'ensemble des concessions de la période 1940 à 1970 arrive graduellement à terme,

⁶ Source d'après OFEN, *Statistique des aménagements hydroélectriques de la Suisse*, 2015.

⁷ Voir Werner Dubach, *Die Wohlerworbenen Rechte*, Berne: Bundesamt für Wasserwirtschaft, 1979.

période durant laquelle les grands barrages helvétiques ont été construits. L'enjeu de l'expiration puis de l'octroi d'une nouvelle concession tient aux négociations entre le canton et les communes d'une part, et les entreprises hydroélectriques de l'autre, qui doivent pondérer différents types d'intérêts.

MARCHÉ

Tout au long du XX^e siècle, le secteur électrique suisse se développe dans un environnement monopolistique. Graduellement, le territoire national est partagé entre sept grandes entreprises interrégionales (*Überlandwerke*). Des centaines d'entreprises locales, plus ou moins liées à l'*Überlandwerk* de leur région, évoluent dans ce cadre. On observe alors différents degrés d'intégration entre distribution, transport et production d'électricité. En effet, les compagnies qui construisent les premières usines hydroélectriques créent parallèlement leurs propres réseaux, ainsi que leurs débouchés, tant industriels que domestiques. De par cette électrification du pays se forment des zones de distribution où l'entreprise de distribution bénéficie *de facto* ou *de jure* d'une situation de monopole au niveau cantonal ou communal⁸.

Les *Überlandwerke* réalisent alors l'interconnexion nationale et même internationale. Elle relie à travers un réseau de lignes à haute tension les centres de production et de consommation d'électricité. En 1958, Laufenburg (AG) devient ainsi une plaque tournante du système électrique européen et le centre suisse du dispatching⁹. On y crée également une sorte de bourse de l'électricité (« marché libre »), où les *Überlandwerke* négocient principalement les excédents de la production hydroélectrique¹⁰.

Dès les années 1940, on institue les *Partnerwerke* afin de réaliser les grands aménagements hydroélectriques. Par la suite, cette structure est utilisée pour la construction des installations nucléaires. Le principe des *Partners* réside dans le partage de la production dont dispose chacun à la hauteur de sa participation respective au capital social. L'énergie délivrée lui est ensuite facturée au prix de revient en y ajoutant une marge de profit basée sur le taux d'intérêt du marché. Ce mécanisme permet ainsi aux cantons de montagne de taxer les *Partners*, dont une majorité ont leur siège social dans

8 Voir ATEL, *Zehnmal Zehn*, Olten: ATEL, 1994; EOS, *EOS: Septante-cinq ans! Et après? 1919-1994*, Lausanne: EOS, 1994; Franco Romerio, *50 anni di energia per il Ticino*, Bellinzzone: Salvioni, 2009.

9 Ivan Berger, « The Star that sparked Europe's power grid », in *The Institute - The IEEE news source*, 6 avril 2010. En ligne: [<http://theinstitute.ieee.org/technology-focus/technology-history/the-star-that-sparked-europes-power-grid513>], consulté le 30 novembre 2015.

10 Il est difficile de trouver des références à cet égard. Voir le résumé du rapport des experts annexé au « Rapporto della Commissione speciale delle forze idriche del 27.2.1985 » (Gran Consiglio del Canton Ticino, Rapporto 2475R et 2617R).

les cantons de plaine. L'exploitation des eaux par les *Partnerwerke* a toutefois soulevé des controverses, qui portent sur la participation (ou la non-participation) des cantons de montagne, l'exportation du courant vers les centres urbains des cantons de plaine, la durée de la concession, le système de taxation, ainsi que l'impact environnemental¹¹.

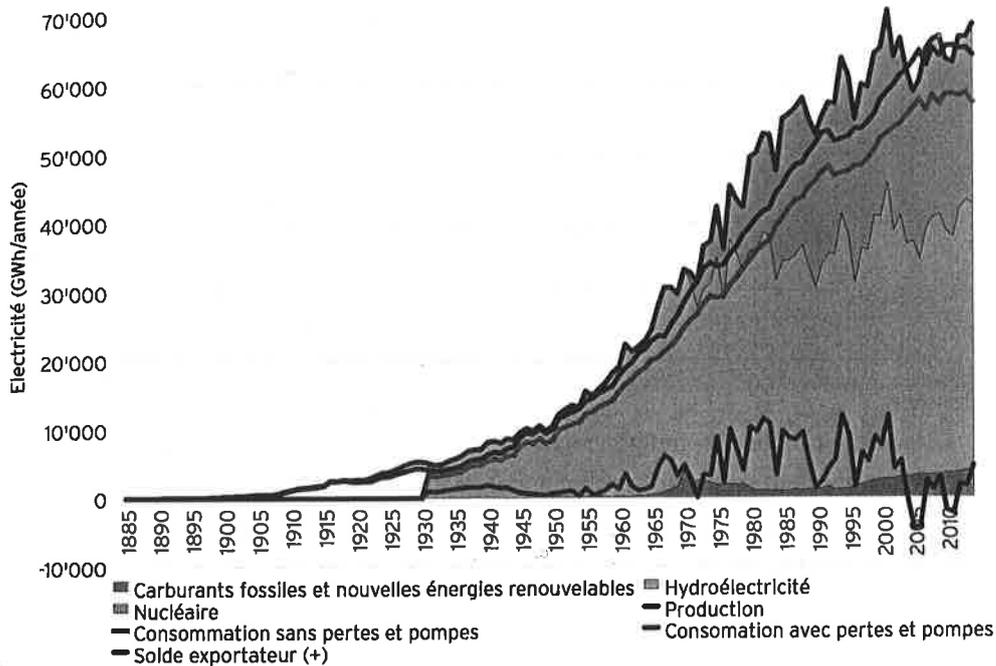
La fin de la situation de monopole est instituée par l'ouverture du marché de l'électricité à la concurrence. Ce mouvement se dessine dans les années 1990, à la suite notamment de la directive de l'Union européenne de 1996¹². Onze ans plus tard, la Suisse adopte la loi sur l'approvisionnement en électricité (LApEl) de 2007, qui entérine une ouverture partielle du marché à la concurrence. On n'assiste cependant pas à un processus de privatisation similaire à celui observé en Angleterre. En 2013, environ 90% du capital social des entreprises recensées par la *Statistique suisse de l'électricité* est en main publique. Plusieurs grandes entreprises ont toutefois subi des restructurations radicales à l'image de la fusion entre ATEL et EOS, donnant lieu à Alpiq SA.

Dans les faits, le marché suisse connaît un accroissement de la concurrence et une internationalisation bien avant la LApEl. Depuis l'ouverture du marché électrique dans l'Union européenne, les entreprises électriques suisses y jouent en effet un rôle très actif. Cependant, cette libéralisation amène une forte volatilité des prix, caractérisée dans les premières années par une tendance à la hausse, avant de chuter aux valeurs actuelles, passant ainsi de 74 euros par mégawattheure en 2008 à 37 euros par mégawattheure en 2014¹³. Cette chute est notamment provoquée par l'injection massive dans le réseau allemand de nouvelles énergies renouvelables subventionnées (photovoltaïque et éolien notamment) ainsi que le prix très bas du charbon et des certificats d'émission de gaz carbonique (CO₂)¹⁴. Elle a pour effet de mettre en difficulté les entreprises qui doivent amortir les investissements souvent très importants liés aux aménagements hydroélectriques effectués dans le passé ou en cours de réalisation.

De telles dynamiques contrastent fortement avec le contrôle sur les prix dont disposent les entreprises électriques durant la période monopolistique. Celles-ci peuvent alors répercuter d'éventuels coûts imprévus sur le consommateur final, sous contrôle des

- 11 Voir Franco Romerio, « Hydroelectric resources between State and Market in the Alpine countries », in Ellen Wiegandt (dir.), *Mountain: Sources of water, Sources of knowledge*, New York: Springer, pp. 83-101.
- 12 Directive 96/92/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 décembre 1996 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité. En ligne: [<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996L0092:FR:HTML>], consulté le 30 novembre 2015.
- 13 EEX (2015), Swissix index. En ligne: [https://www.epexspot.com/fr/donnees_de_marche/dayahead-fixing/auction-table/2015-09-09/CH], consulté le 30 novembre 2015.
- 14 Johanna Cludius *et al.*, « The merit order effect of wind and photovoltaic electricity generation in Germany 2008–2016: Estimation and distributional implications », in *Energy Economics*, 44, 2014, pp. 302-313.

Fig. 2. Production, consommation (avec et sans pertes et pompes), solde exportateur d'énergie électrique (GWh), Suisse, 1900-2013¹⁵



pouvoirs publics. Ainsi, bien que les pressions du marché ne soient pas complètement absentes durant cette période, à travers notamment la concurrence partielle induite par d'autres vecteurs énergétiques, elles sont nettement moindres face à celles apparaissant aujourd'hui.

APPROVISIONNEMENT ÉLECTRIQUE ET PRODUCTION HYDROÉLECTRIQUE

PRODUCTION, CONSOMMATION ET SOLDE EXPORTATEUR

L'analyse des données relatives au secteur électrique (fig. 2) permet de mettre en avant les fluctuations tant de la production que de la consommation depuis 1910 à 2013. Durant cette période, la croissance économique, l'émergence de la société de consom-

¹⁵ Sources: d'après Walter Wyssling, *Die Entwicklung der schweizerischen Elektrizitätswerke und ihrer Bestandteile in den ersten 50 Jahren*, Zurich: Schweizerischen Elektrotechnischen Verein, 1946, p. 500 (pour les données de 1910 à 1930); *Annuaire statistique suisse et statistique suisse de l'électricité*, différentes années (à partir de 1930-1931). Jusqu'à 1930, les données se réfèrent à l'année civile; depuis, à l'année hydrologique (1^{er} octobre au 30 septembre). On possède les données sur la production hydro-électrique seulement à partir de 1930-1931.

mation, les crises telles que les chocs pétroliers, et bien d'autres événements affectent largement la consommation d'électricité. Dans l'Entre-deux-guerres, on enregistre un taux de croissance annuel moyen de 5%, mais aussi de fortes fluctuations. Ces dernières se poursuivent dans les premières années de l'après-Seconde Guerre mondiale, pour s'amenuiser par la suite. Le taux de croissance annuel moyen reste de 5% jusqu'à la crise du pétrole de 1973. Ensuite, il diminue graduellement pour finalement atteindre 1% vers la fin de la période sous revue.

La production suit, voire anticipe, l'évolution de la consommation. Elle est essentiellement couverte par l'hydroélectricité jusque dans les années 1970. Puis, l'énergie nucléaire vient progressivement compléter le *mix* énergétique. L'apport des énergies fossiles conventionnelles n'a toujours représenté qu'une part marginale de la production suisse. Il en va de même pour l'éolien et le photovoltaïque, contrairement à l'exemple allemand.

Lorsque la production indigène excède la consommation, celle-ci est exportée. Le commerce extérieur ne prend véritablement de l'ampleur qu'à partir des années 1960. Alors que le solde reste positif pendant presque toute la période considérée, des importations nettes apparaissent progressivement au tournant du XXI^e siècle.

CAPACITÉ INSTALLÉE

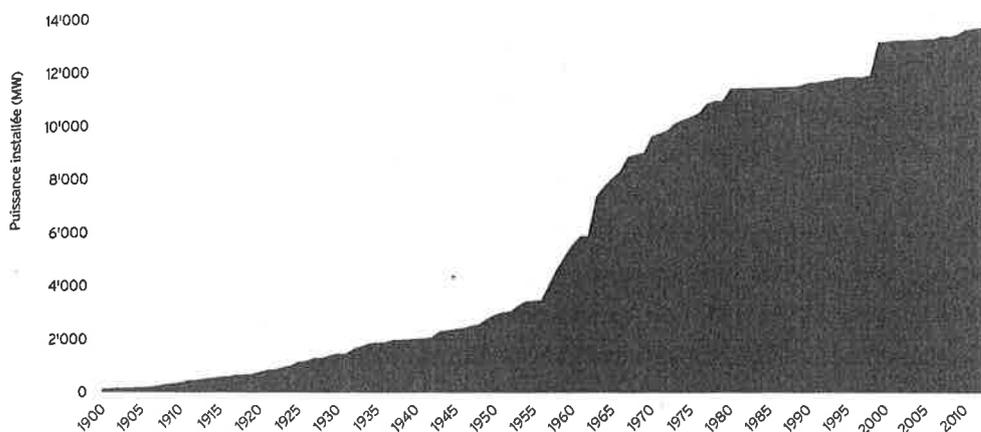
La figure 3 représente la puissance hydroélectrique installée en Suisse depuis 1900. Elle montre l'importance de l'investissement réalisé tout au long du XX^e siècle, y compris dans les contextes économiques difficiles, comme dans l'Entre-deux-guerres. Cette prise de risque s'explique par la confiance dans la croissance économique à venir, l'augmentation de la consommation d'électricité que cette dernière entraîne, et l'organisation monopolistique du marché. Par ailleurs, un véritable effort de promotion de l'utilisation de l'électricité dans l'industrie et l'économie domestique est réalisé par les principales entreprises électriques, dont ATEL¹⁶.

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, un manque de capacité de production devient un enjeu majeur, amenant ATEL à souligner la nécessité d'« aménagements à accumulation beaucoup plus grands, afin de supprimer définitivement le manque d'énergie dont souffre depuis plusieurs années notre pays »¹⁷. Au milieu des années 1950, la même entreprise relève que « La consommation d'énergie (...) a dépassé les prévisions, bien que depuis plusieurs années nous étions habitués à enregistrer une

¹⁶ ATEL, *Dalla Olten-Aarburg alla Aar e Ticino. Cinquant'anni di elettricità, 1895-1945*, Zurich: Fretz, 1946, p. 15.

¹⁷ Aar et Tessin SA d'électricité (ATEL), *Rendiconto esercizio 1946/47*, Olten: ATEL, p. 4.

Fig. 3. Production, consommation (avec et sans pertes et pompes), solde exportateur d'énergie électrique (GWh), Suisse, 1900-2013¹⁸



croissance supérieure à la moyenne»¹⁹. L'ampleur de l'investissement entre la fin des années 1950 et 1970 est impressionnante. La puissance installée a augmenté de 85% entre 1951 et 1960 et de 64% entre 1961 et 1970.

La dernière augmentation massive de la puissance de pointe du parc hydroélectrique suisse en date a lieu vers la fin du XX^e siècle. À cet égard, un comité de l'Association suisse des électriciens (ASE) relève en 1991 que « Dans le processus d'intégration progressive et de spécialisation de l'économie électrique européenne, la capacité de stockage (...) devrait être renforcée dans notre pays (...). La Suisse est dans une position - et doit continuer à l'être - pour échanger de l'énergie de pointe avec de l'énergie de ruban (...) La puissance disponible en hiver représente un bien convoité sur le marché européen »²⁰.

Les barrages hydroélectriques permettent en effet de produire de l'énergie de pointe et de s'adapter aux fluctuations journalières et saisonnières de la consommation. Ce service ne peut pas être fourni par les centrales dont la production est constante dans le temps (ruban), notamment le nucléaire. C'est précisément pour cette raison et

¹⁸ Sources: d'après *Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft*, édité par Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband und Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, Zurich, 1949, II, p. 951; *Annuaire statistique suisse*, 1945, p. 192; Bundesamt für Energie, Sektion Wasserkraft, 2015.

¹⁹ ATEL, *Rendiconto esercizio 1955/56*, Olten: ATEL, p. 3.

²⁰ *Leistungsbedarf und -angebot der Schweiz bis 2005 und die Zweckmäßigkeit weiterer Saisonspeicherung*, Bericht VSE-Kommission für energiewirtschaftliche Fragen, Zurich, juin 1991.

parce qu'en principe le prix de marché de l'énergie de pointe est plus élevé, que cette dernière peut devenir un bien convoité.

ENJEUX RELATIFS À LA PRODUCTION

Jusqu'aux années 1970, les projets d'aménagements hydroélectriques sont assez rarement contestés. Parfois, les concessions sont critiquées ex post, en raison de leur impact économique (jugé insuffisant) ou environnemental (notamment la diminution des débits dans les cours d'eau de montagne). C'est le cas avec les concessions de Maggia et de Blenio au Tessin²¹. Dès la fin de la Deuxième Guerre mondiale, certains projets sont pourtant jugés déraisonnables. Par exemple, celui de la vallée d'Urseren dans le canton d'Uri (1947) est tout naturellement abandonné, car il aurait provoqué la disparition des villages d'Andermatt, Hospental et Realp²².

L'exploitation hydroélectrique peut compter sur des progrès technologiques graduels, ainsi que des percées majeures. Parmi celles-ci, on notera les solutions pour faire face aux « coups de bélier », qui endommagent encore les conduites forcées au début du XX^e siècle. À partir des années 1950, la conception de barrages-voûtes permet de réduire la quantité de béton utilisée dans la construction. L'intégration entre la production de ruban de l'énergie nucléaire et la production de pointe de l'hydroélectricité est une réussite. Ceci en dépit des inquiétudes alors exprimées par un ingénieur d'Electro-Watt, membre de l'ASE, qui suggère en 1947 « une judicieuse politique d'amortissement », permettant « de réduire les capitaux engagés dans les installations hydrauliques, de telle façon que les surprises dans les recherches sur l'énergie nucléaire ne puissent guère avoir des répercussions désagréables pour nous »²³.

L'hydroélectricité est toutefois confrontée à l'émergence de nouvelles technologies autres que le nucléaire. La venue des nouvelles énergies renouvelables pourrait représenter un atout pour la production hydroélectrique à accumulation, car elle est en mesure de compenser l'intermittence naturelle de l'énergie éolienne et solaire. Cependant, elle se trouve également en concurrence avec d'autres stratégies d'accroissement de la flexibilité. En particulier, le développement des nouvelles technologies de stockage de l'électricité, l'élargissement de l'interconnexion ou encore le développe-

21 Franco Romerio, « Politique régionale et ressources hydroélectriques. Le cas d'un canton de montagne suisse », in *Revue de géographie alpine*, 96/1, 2008, pp. 79-89.

22 Franco Romerio, *Énergie, économie, environnement. Le cas du secteur de l'électricité en Europe entre passé, présent et futur*, Genève: Droz, 1994, p. 232.

23 Arthur Winiger, « Énergie atomique et économie électrique », in *Bulletin de l'Association suisse des électriciens (ASE)*, 1947, pp. 647-654.

ment du réseau intelligent (*smart grid*) qui pourraient représenter à l'avenir une redoutable concurrence²⁴.

Enfin, les changements climatiques sont également un élément important qui influence la production hydroélectrique. Durant le XX^e siècle, la tendance est à l'augmentation des apports en eau. La fonte des glaciers représente un flux extraordinaire par rapport à la situation du XIX^e siècle²⁵. Néanmoins, avec la disparition de ceux-ci, le potentiel hydroélectrique devrait diminuer dans la seconde moitié du XXI^e siècle bien que ce constat puisse varier d'un bassin versant à l'autre.

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES

LES IMPLICATIONS POUR LES CANTONS DE MONTAGNE ET DE PLAINE

L'hydroélectrique fournit à la Suisse une abondante source d'énergie à un prix compétitif comparé à d'autres filières énergétiques. Les bénéfices sont partagés entre les entreprises, les cantons et les communes, ainsi que les consommateurs finaux, sous forme de profits, redevances, impôts spéciaux et réduction de prix. Certaines installations se révèlent tout de même non rentables en raison de la mauvaise conjoncture ou du coût d'installation relativement élevé lors de la mise en service. Avec l'ouverture du marché à la concurrence, le secteur hydroélectrique a profité d'un marché fortement à la hausse, avant que les prix sur le marché de gros ne chutent ces dernières années.

L'hydroélectrique représente aujourd'hui encore un important secteur de l'économie des cantons de montagne, notamment grâce aux redevances sur l'eau. Selon une estimation de l'Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG) réalisée au début du XXI^e siècle, elles rapportent annuellement 270 millions de francs aux cantons des Grisons, Obwald, Tessin, Uri et Valais²⁶. Le tableau 1 fournit la redevance d'eau maximale que les cantons ou les communes sont autorisés à percevoir d'après l'art. 49 de la LFH et ses révisions successives. Le Conseil fédéral fixe un plafond afin de ne pas entraver la mise en valeur des forces hydrauliques. En 1912, on s'aligne sur la redevance en vigueur dans le canton de Berne, car une redevance inférieure pourrait provoquer

24 International Energy Agency, *Harnessing Variable Renewables: A guide to balancing challenge*, Paris: IEA, 2011.

25 Ludovic Gaudard *et al.*, « Climate change impacts on hydropower in the Swiss and Italian Alps », in *Science of the Total Environment*, 493, 2014, pp. 1211-1221.

26 Voir OFEG, *La redevance hydraulique, principale taxe frappant l'utilisation de la force hydraulique en Suisse*, Berne: OFEG, 2002, p. 24.

l'opposition de nombreux cantons²⁷. Ce n'est qu'en 1953 où elle est augmentée, en introduisant parallèlement les « degrés de qualité de l'eau ». Ces derniers permettent d'appliquer des taux plus bas lorsque la « force supplémentaire » découle des ouvrages hydroélectriques en construction à cette époque-là²⁸. Cette norme est supprimée en 1986, l'énergie de pointe ayant acquis une valeur de marché relativement élevée. Depuis l'ouverture des marchés à la concurrence, on évoque l'idée de rendre la redevance relativement flexible, notamment de la lier aux évolutions du marché de l'électricité²⁹. Aujourd'hui comme par le passé, elle reste toutefois le fruit d'un compromis politique entre cantons de montagne et de plaine émanant du parlement fédéral.

Tableau 1. Redevance d'eau maximale selon la LHF (CHF/kW)³⁰

1918	1953	1968	1977	1986	1997
8,20	13,60 augmentation en 10 étapes	17,00 augmentation en 3 étapes	27,20	54,00 augmentation en 3 étapes	80,00 depuis 2010 100,00 depuis 2014 110,00 depuis 2019

LE CAS DES CANTONS ROMANDS

En 1919, différentes entreprises d'électricité de Suisse romande forment ensemble la société Énergie Ouest Suisse SA (EOS). C'est dans les années suivantes que le projet d'interconnecter les centres de productions (régions alpines, principalement) et de consommations (région de plaines, principalement) en Suisse romande prend forme, projet qu'on appellera alors « super-réseau des centrales ».

Dès les années 1930, le secteur de l'hydroélectricité se trouve dans une constante course à la construction de nouveaux aménagements. Malgré un contexte économique parfois difficile³¹, les compagnies électriques craignent de ne pouvoir suivre la forte augmentation de la demande. Elles la promeuvent toutefois activement auprès du sec-

27 « Message du Conseil fédéral concernant le projet de loi sur l'utilisation des forces hydrauliques », in *Feuille fédérale*, II, 1912, p. 842.

28 « Message du Conseil fédéral relatif à une modification partielle de la loi sur l'utilisation des forces hydrauliques », in *Feuille fédérale*, III, 1951, pp. 567-568.

29 Jean-Paul Chaze, Franco Romerio, « Quel avantage comparatif pour les cantons de montagne dans un marché ouvert à la concurrence? Le cas de l'énergie hydroélectrique », in Myriam Garbely, Franco Romerio (dir.), *Deux défis pour le marché suisse de l'électricité de demain: l'ouverture à l'Europe et l'ouverture à la concurrence*, Genève: Université de Genève, 1996.

30 Source: LFH 1916 et révisions successives.

31 EOS, Rapport Annuel 1930, Lausanne, 1930.

teur industriel, encourageant l'installation de ce dernier à proximité des centres de production, en Valais notamment. L'hydroélectricité gagne alors en importance, à tel point que des conditions hydrologiques faibles font régulièrement craindre une pénurie d'électricité, principalement durant les mois d'hiver.

C'est dans un tel contexte que de nouveaux projets sont envisagés dans l'après-guerre. Le projet de la Grande Dixence prend forme dès 1947. Il doit remplacer le barrage de la Dixence, mis en service en 1935, et délivrer une puissance inégalée à l'époque. Afin de mener à bien ce projet, EOS met en place un *Partnerwerke* avec différentes compagnies alémaniques où elle reste majoritaire à 60%. La construction ne met que dix ans.

Entre-temps, la pression augmente sur la production d'électricité avec la croissance de la demande. En 1949, EOS met même en place des restrictions sur la consommation d'électricité durant les mois d'hiver suite à une mauvaise année hydrologique. La situation débouche progressivement sur la mise en place de nouveaux projets d'installations, se traduisant par une « lutte acharnée » pour l'obtention de nouvelles concessions, augmentant alors indirectement les prix de l'électricité³². Au milieu des années 1950, de nouvelles pressions sur les coûts (augmentations des taux d'intérêt, charges sociales ou redevances sur l'eau plus importantes) mènent à des prix encore plus élevés. À l'étranger, la crise de Suez, limitant l'accès aux combustibles fossiles bon marché, et donc augmentant les coûts de production d'électricité d'origine thermique, ne font qu'intensifier les préoccupations des entreprises productrices romandes.

Au milieu des années 1960, des difficultés rencontrées par la production thermique accentuent l'intérêt pour les « centrales nucléaires de grande puissance », offrant des prestations comparables, soit de l'énergie de ruban. EOS joue alors un rôle actif au sein d'un *Partnerwerke* pour la mise en place du projet de Beznau, qui est mise en service en 1969. Durant les décennies suivantes, le recours et la confiance dans le nucléaire vont croissant, comme l'atteste le rapport annuel d'EOS de 1980, en estimant que « dans l'état actuel de la technique, seule la filière nucléaire est apte à couvrir la plus grande partie des futurs besoins reconnus »³³. Durant cette période, les autres technologies sont quant à elles reléguées à un rôle marginal. Bien que perçu comme souhaitable, le développement de l'éolien ou du solaire n'est alors pas considéré comme pouvant jouer un rôle majeur³⁴.

32 EOS, Rapport Annuel 1954, Lausanne, 1954.

33 EOS, Rapport Annuel 1980, Lausanne, 1980.

34 Franco Romerio, *Les controverses de l'énergie*, Lausanne: PPUR, 2007, pp. 113-114.

CONCLUSION

Tout au long du siècle passé, la Suisse met graduellement en valeur son potentiel hydroélectrique. Ceci structure tout autant les cantons de plaine que de montagne, tant dans leurs interconnexions géographiques, techniques que politiques ou socio-économiques. Les conjonctures économiques influencent faiblement le rythme de l'investissement. Cependant, les décideurs sont confrontés à d'importantes incertitudes, qui concernent notamment l'évolution de la consommation électrique et la concurrence d'autres filières énergétiques. Les risques sont réduits grâce à la structure monopolistique du secteur, la durée étendue des concessions d'eau ainsi que la répartition de l'investissement entre plusieurs entreprises dans le cas des *Partnerwerke*. À l'époque, l'enjeu central réside ainsi dans l'anticipation de l'offre par rapport à l'évolution de la demande locale, régionale et nationale.

La situation change toutefois au début du XXI^e siècle. L'ouverture du marché à la concurrence crée de nouvelles opportunités pour valoriser le potentiel hydroélectrique, mais également de nouveaux risques, liés à la volatilité des prix. Des changements dans les politiques énergétiques vont, comme nous l'avons vu, aussi modifier les règles du jeu.

Dans ce nouveau cadre, le rôle de l'hydroélectricité doit être en grande partie repensé. Étant une technologie flexible, elle est capable de compenser l'intermittence des nouvelles énergies renouvelables. Or, celles-ci sont en partie responsables de la dépréciation du prix de l'électricité de ces dernières années, ce qui met en difficulté certains aménagements hydroélectriques. De plus, les voix contre les impacts environnementaux de l'hydroélectricité se font de plus en plus sévères. Face à cela, le développement de nouvelles technologies représente une source d'incertitude supplémentaire, dans un contexte où une majeure partie des concessions arrive progressivement à terme.