Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 73 (1981)
Heft: 11-12

Artikel: Der Ausbau der Rhone zwischen Genf und Lyon
Autor: Bischof, Roland
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941352

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: 11.07.2025

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

Der Ausbau der Rhone zwischen Genf und Lyon

Roland Bischof

Auf Einladung der Compagnie Nationale du Rhône, CNR, erhielten am 18. und 19. September 1981 die Teilnehmer der Jahresexkursion des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosse Talsperren die Gelegenheit, die Ausbauarbeiten auf dem Rhoneabschnitt zwischen Genf und Lyon zu besichtigen. Nachstehend folgt eine kurze Übersicht über die gegenwärtigen Aktivitäten auf diesem Rhoneabschnitt. Zum Gesamtausbau der Rhone hat G. Weber in «wasser, energie, luft» Heft 8/9, 1977, S. 199 bis 206, berichtet.

Die Rhone von der Schweiz bis zum Meer

Der Ausbau der Rhone zwischen Schweizer Grenze und Meer wurde bereits 1921 beschlossen. Dabei wurden auch die drei Nutzungsziele definiert, nämlich: *Wasserkraftnutzung, Schiffbarmachung und Entwicklung der Landwirtschaft.* Das Ausbauprogramm besteht aus 20 Staustufen, 8 oberhalb Lyon und 12 zwischen Lyon und der Mündung ins Mittelmeer (Bild 1). Die zur Realisierung dieses Programmes 1933 gegründete Compagnie Nationale du Rhône konnte 1980 mit der Inbetriebnahme von Vaugris das Ausbauprogramm unterhalb Lyon abschliessen.
Am Oberlauf der Rhone stehen heute die unmittelbar nach dem Krieg gebauten Anlagen Génissiat und Seyssel sowie direkt anschliessend an Seyssel die letztes Jahr vollendete Stufe Chautagne in Betrieb. Gegenwärtig sind die Rhonekraftwerke mit etwa einem Sechstel an der hydraulischen Stromproduktion Frankreichs beteiligt. Bei Abschluss des Ausbauprogrammes wird bei einer installierten Leistung von über 3000 MW mit einer mittleren Jahresproduktion von 16,6 TWh gerechnet (Bild 2).

Der Oberlauf der Rhone

Die Rhone zwischen Schweizer Grenze und Lyon ist charakterisiert durch zwei wesentliche Abschnitte:
Im Abschnitt oberhalb Seyssel zwängt sich der Fluss zwischen Jura- und Alpenmassiv durch; das Gefälle ist dementsprechend gross und wird, wie bereits erwähnt, durch die Stufen Génissiat/Seyssel genutzt. Génissiat ging 1948 in Betrieb und ist ein typisches Talsperrenkraftwerk. Direkt am Fuss einer 104 m hohen Gewichtsmauer befindet sich die Zentrale mit einer installierten Leistung von 440 MW. Génissiat ist die einzige Anlage an der Rhone mit einem bedeutenden Speicher. Bei Wasserspiegelschwankungen von 5 m beträgt das Speichernutzvolumen 12 Mio m³. Dies gestattet die Produktion von Tagesspitzenenergie, was allerdings zur Folge hätte, dass im anschliessenden Flusslauf grosse Abflussschwankungen, insbesondere auch praktisch abflusslose Perioden auftreten würden.
Zur Kompensation der bei der Spitzenenergieproduktion auftretenden Maximalabflüsse von 700 m³/s auf ein ausgeglicheneres Regime im nachfolgenden natürlichen Flusslauf wurde 1951 die Anlage Seyssel in Betrieb genommen. Das bewirtschaftbare Speichervolumen liegt hier bei 6 Mio m³, was für die Zentrale Seyssel Schwankungen in der Fallhöhe von 5 bis 9 m bedeutet. Von dieser Rolle des Kompensationsbeckens wird Seyssel nach Vollendung der nachfolgenden fünf Kraftwerke befreit werden. Alle Zentralen am Rhoneoberlauf werden auf eine Ausbauwassermenge von 700 m³/s ausgelegt werden, so dass es möglich sein wird, den Spitzenabfluss von Génissiat im Kippbetrieb auch auf die Kraftwerkskette unterhalb von Lyon zu übertragen. Die fünf neuen Kraftwerke werden somit nicht nur eine zusätzliche Energieproduktion von 1,8 TWh bei einer installierten Leistung von 450 MW bringen, sie werden auch die Wertigkeit der Energieproduktion der unterhalb Lyon liegenden 12 Kraftwerksstufen durch Umlagerung von Nacht- auf Tagesenergie ganz bedeutend verbessern.
Unterhalb Seyssel bis Lyon beträgt das mittlere Gefälle nur noch 0,55 m pro Kilometer. Wie aus Bildern 3 und 4 ersichtlich, wird eine Kette von fünf Niederdruckanlagen diese Strecke nutzen. Chautagne mit einer installierten Leistung von 90 MW hat 1980 den Betrieb aufgenommen, während Belley mitten im Bau steht und 1982 dem Betrieb übergeben wird. Die anschliessenden Stufen werden je um etwa ein Jahr gestaffelt folgen.

Die Anlage Belley

Der Schwerpunkt der Bautätigkeit liegt gegenwärtig bei der Anlage Belley; sie soll als typisches Beispiel nachstehend etwas eingehender beschrieben werden.

Bild 1. Übersicht des Ausbaues der Rhone von der Schweizer Grenze bis zum Meer.

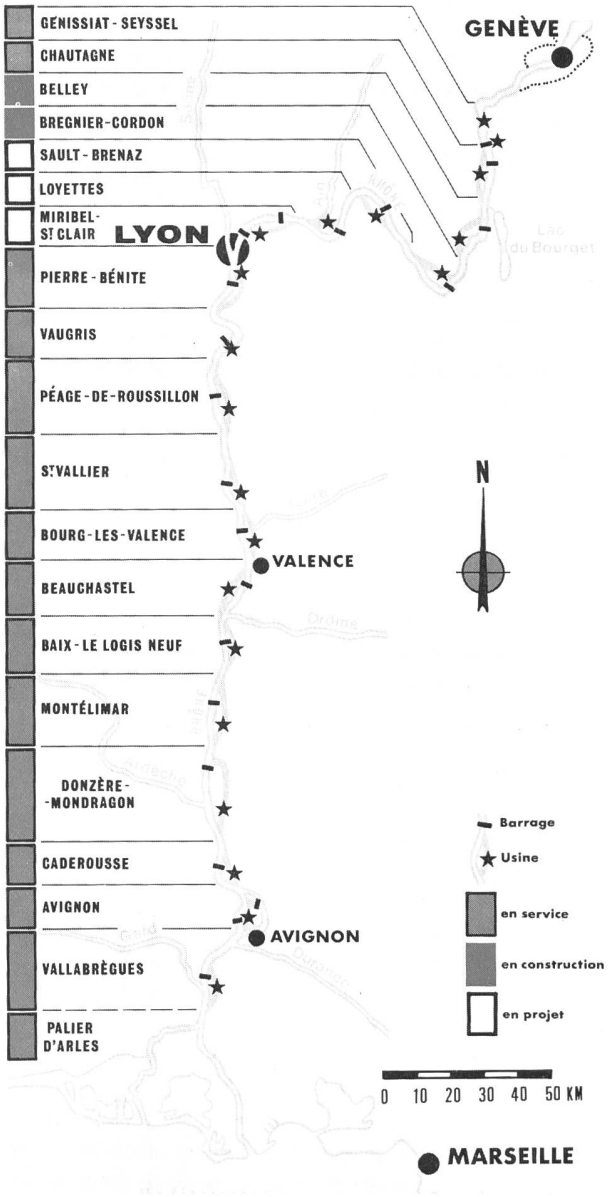
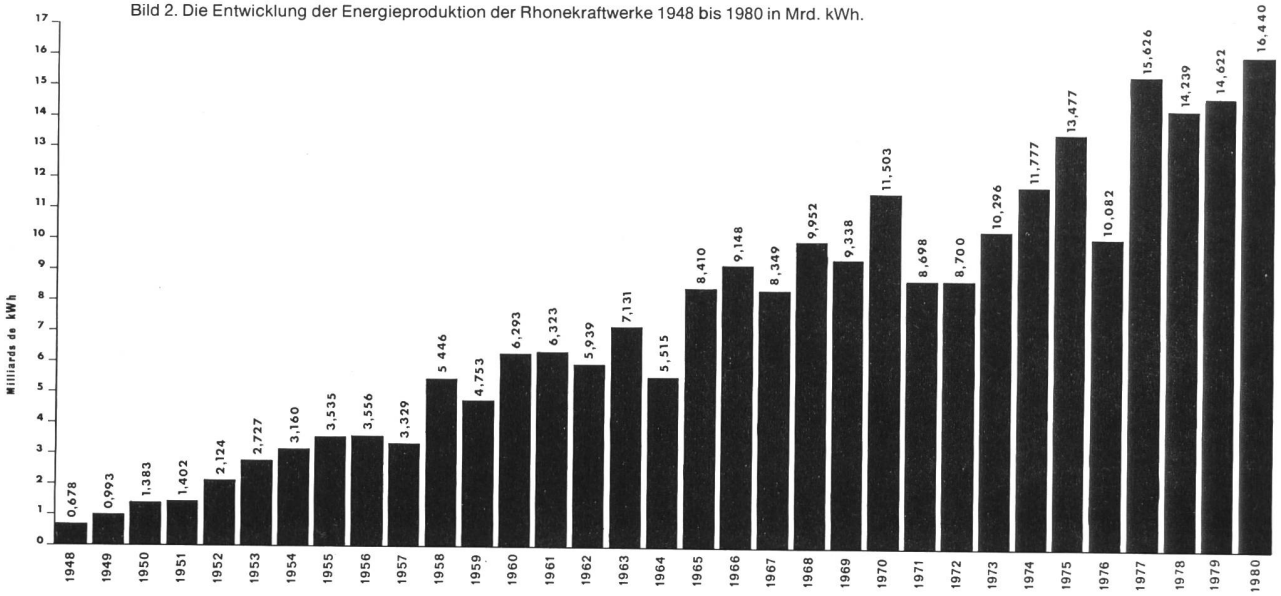


Bild 2. Die Entwicklung der Energieproduktion der Rhonekraftwerke 1948 bis 1980 in Mrd. kWh.



Die Stufe Belley nutzt einen Rhoneabschnitt von 22 km Länge und umfasst die folgenden Hauptelemente:

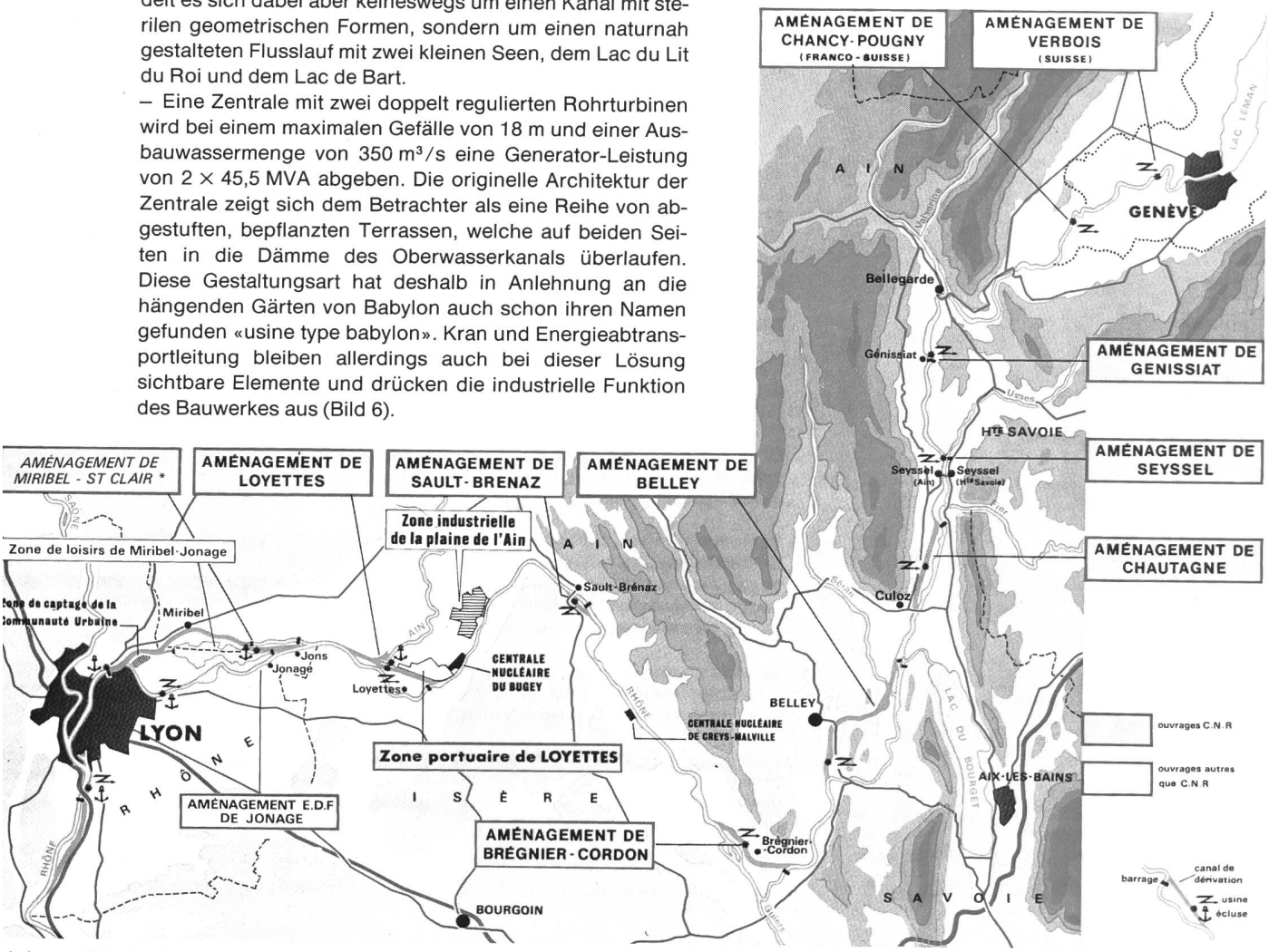
– Auf 4,5 km Länge wird die Rhone im natürlichen Flussbett durch ein Ableitwehr aufgestaut.

– Ein 13,5 km langer Oberwasserkanal entfernt sich komplett von der Rhoneebene. Wie aus Bild 5 ersichtlich, handelt es sich dabei aber keineswegs um einen Kanal mit sterilen geometrischen Formen, sondern um einen naturnah gestalteten Flusslauf mit zwei kleinen Seen, dem Lac du Lit du Roi und dem Lac de Bart.

– Eine Zentrale mit zwei doppelt regulierten Rohrturbinen wird bei einem maximalen Gefälle von 18 m und einer Ausbauwassermenge von 350 m³/s eine Generator-Leistung von 2 × 45,5 MVA abgeben. Die originelle Architektur der Zentrale zeigt sich dem Betrachter als eine Reihe von abgestuften, bepflanzten Terrassen, welche auf beiden Seiten in die Dämme des Oberwasserkanals überlaufen. Diese Gestaltungsart hat deshalb in Anlehnung an die hängenden Gärten von Babylon auch schon ihren Namen gefunden «usine type babylon». Kran und Energieabtransportleitung bleiben allerdings auch bei dieser Lösung sichtbare Elemente und drücken die industrielle Funktion des Bauwerkes aus (Bild 6).

– Ein 1,6 km langer Unterwasserkanal bringt das Wasser wieder zurück in den natürlichen Rhonelauf.

Neben diesem neuen Wasserweg sind in der zukünftigen «stillen Rhone» drei Schwellen zur Stabilisierung der Wasserspiegellage vorgesehen. Der Bau der Stufe Belley verlangt 14,6 Mio m³ Erdbewegungen und 140 000 m³ Beton.



Aménagement de la voie navigable.

Bild 3. Der Ausbau am Oberlauf der Rhone von Genf bis Lyon.

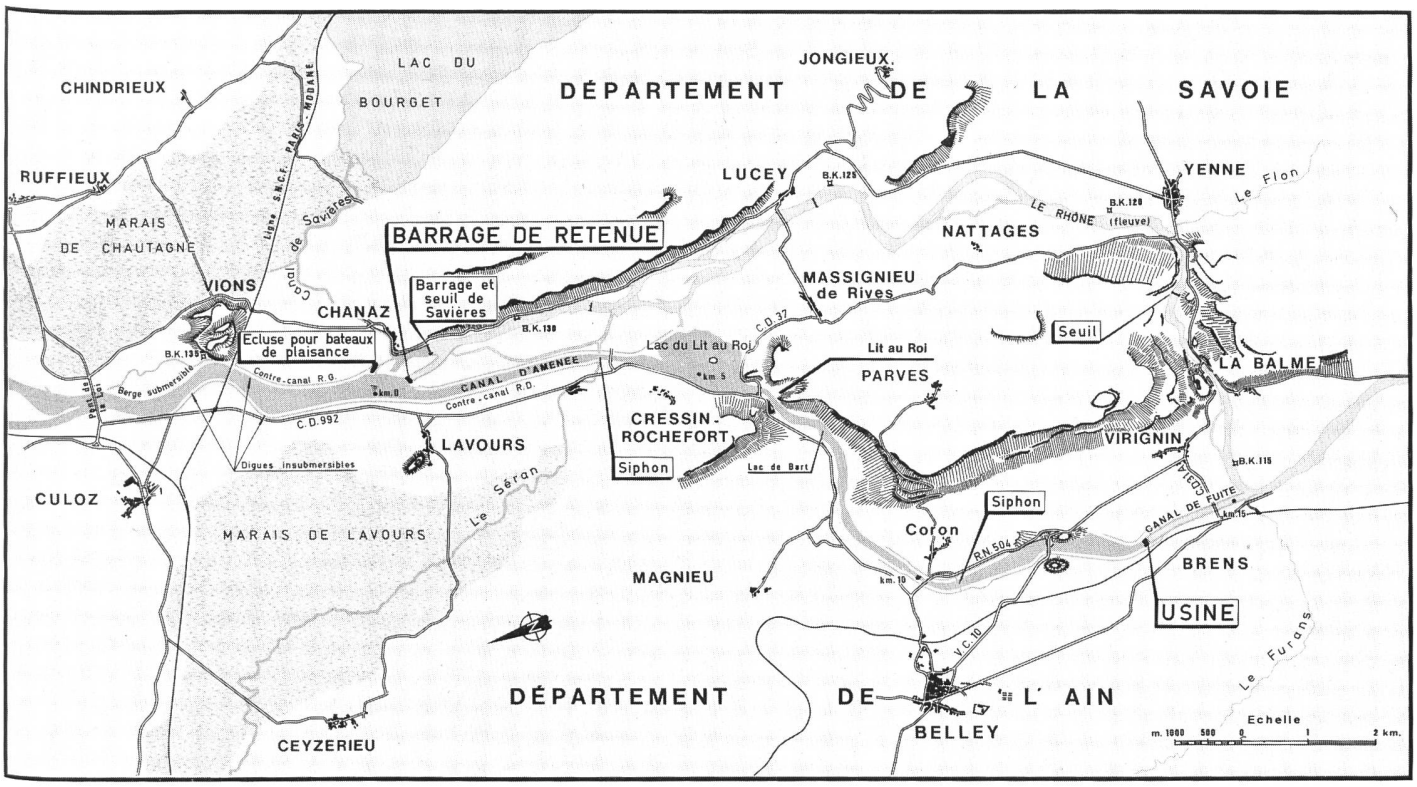


Bild 5. Übersichtsplan über die gegenwärtig im Bau stehende Stufe Belley.

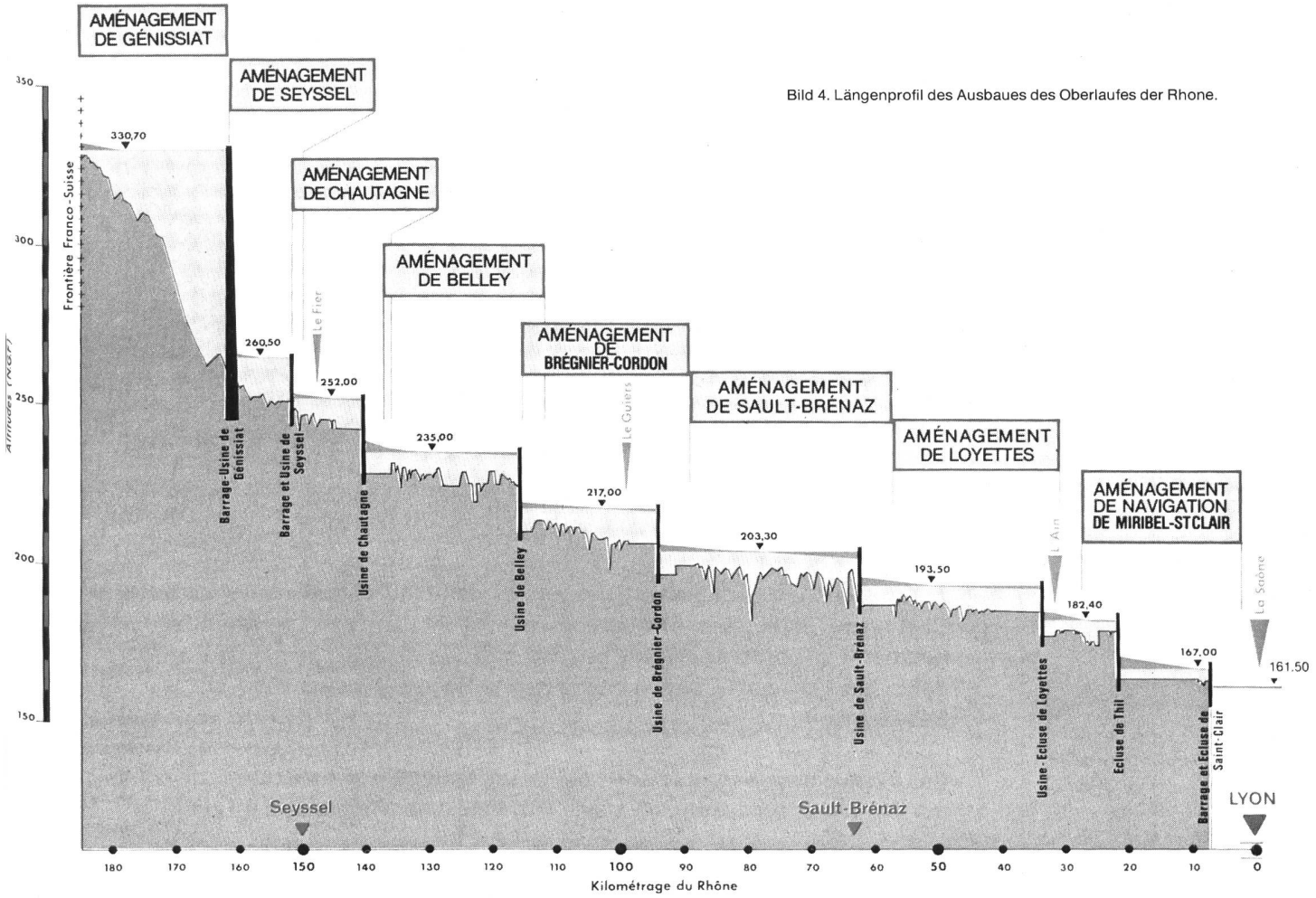


Bild 4. Längenprofil des Ausbaues des Oberlaufes der Rhone.

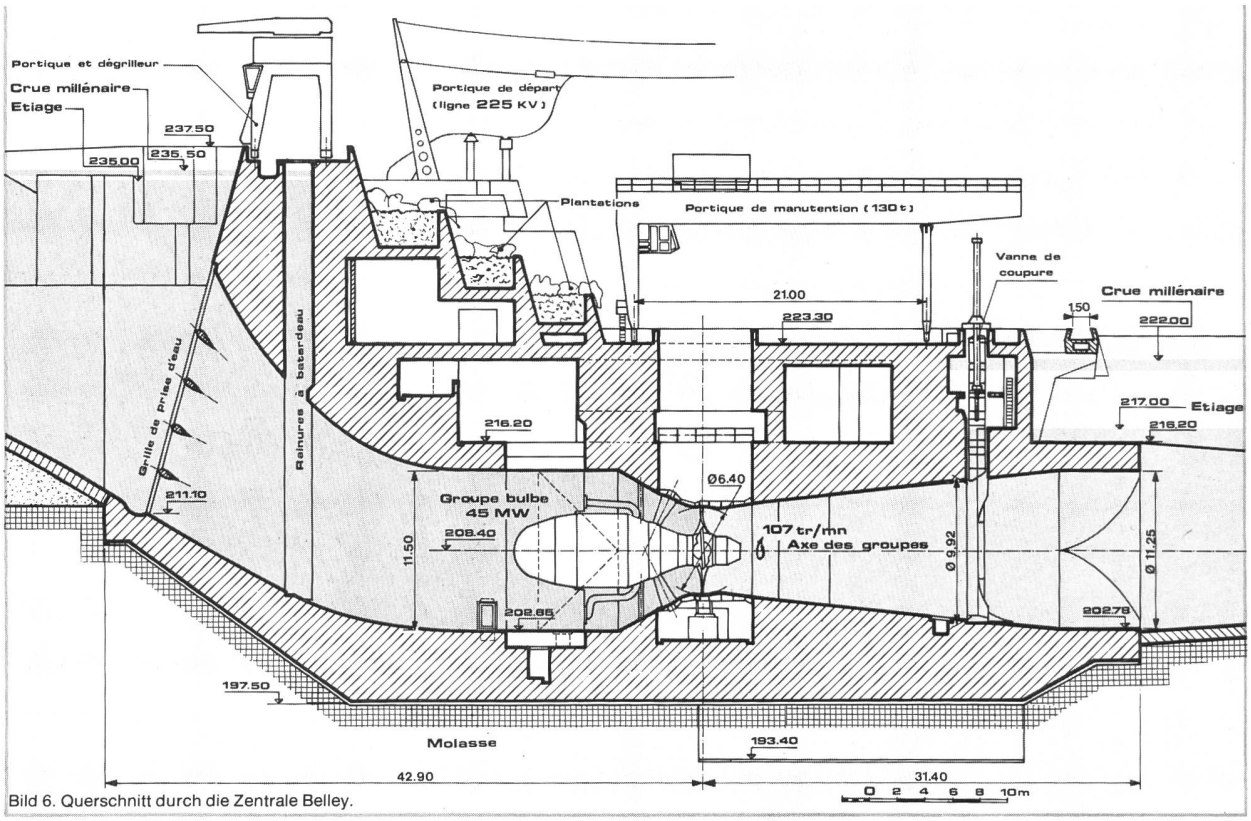


Bild 6. Querschnitt durch die Zentrale Belley.

Der Energiegestehungspreis der Stufe Belley, angegeben mit 0,20 ffr./kWh, liegt deshalb bei Betriebsbeginn an der Grenze der Wirtschaftlichkeit, sei aber nicht grösser als derjenige aus einem Kohlekraftwerk. Ausserdem muss nochmals erwähnt werden, dass nur ein vollständiger Ausbau des Rhone-Oberlaufes die entsprechende energiewirtschaftliche Aufwertung der Kraftwerke am Rhone-Unterlauf gestattet. Die Wirtschaftlichkeit eines einzelnen Kraftwerkes kann nicht losgelöst vom Gesamtprojekt betrachtet werden.

Schiffahrt

Durch den Ausbau der Wasserstrasse wird Lyon heute mit Schubverbänden von 3000 bis 5000 t Nutzlast erreicht. Auch für die Rhone oberhalb Lyon besteht ein Generalplan zur Schiffbarmachung. Die Anlagen sind so konzipiert, dass die notwendigen Schleusen zur Überwindung der Staustufen eingebaut werden könnten. Verschiedene Bauwerke, im besonderen die neu zu erstellenden Brükken, sind mit einer freien Durchfahrtshöhe von 6 m bereits auf eine zukünftige Schiffahrt ausgelegt. Die Schiffahrt auf dem Rhone-Oberlauf soll vor allem der Entwicklung einer ausgedehnten Industriezone in der Ebene des Ain dienen, eventuell auch das Genferseegebiet erschliessen, was eine bedeutende Etappe auf dem Weg zu einer Achse Rhone-Rhein bedeuten würde. Wesentlich weiter fortgeschritten sind allerdings die Planungs- und Projektierungsarbeiten für eine Schiffahrtsverbindung Rhone-Saone-Rhein. Die Compagnie Nationale du Rhône wurde von der französischen Regierung mit diesen Projektierungsarbeiten betraut, und dorthin dürfte sich auch die zukünftige Tätigkeit der Gesellschaft verlagern.

Adresse des Verfassers: *Roland Bischof*, dipl. Bauing. ETHZ, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, VAW, an der ETH Zürich, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich.

Problemi di finanziamento dell'economia elettrica

Max Rutishauser

Le nuove installazioni destinate alla produzione ed alla distribuzione dell'energia elettrica divengono sempre più costose. I costi di costruzione delle nuove opere non seguono più la progressione del costo della vita, ma aumentano in modo sproporzionato. Quali sono le cause di questa evoluzione sfavorevole? Le installazioni odierne non cessano di essere perfezionate in funzione del progresso tecnico e, non per ultimo, allo scopo di coprire parte dell'accresciuta richiesta, dobbiamo sfruttare anche quei potenziali idraulici sensibilmente meno convenienti. A questo si aggiungono le nuove esigenze dell'opinione pubblica concernenti la protezione dell'ambiente. La protezione ittica e la salvaguardia del paesaggio richiedono che vengano soddisfatte ulteriori esigenze.

Nelle centrali nucleari, le prescrizioni concernenti la sicurezza sfiorano i limiti della fattibilità. Queste sono talmente elevate che gruppi industriali altamente qualificati devono impiegare enormi mezzi finanziari per mettere in pratica nuove tecniche e leghe metalliche migliori in grado di soddisfare le attuali esigenze. La realizzazione di nuovi elettrodotti urta contro difficoltà sempre crescenti. Si esigono sempre più delle prestazioni di ogni genere quali la costruzione di sentieri e strade alpestri, o indennizzi per pretese immissioni. In questo settore si nota anche una chiara tendenza verso la politica di richiedere agli altri quello che rifiutiamo di fare noi stessi, cosa che qui provoca ugualmente delle ripercussioni negative a livello dei costi.

Tutti i settori dell'economia elettrica sono così sottoposti ad un aumento dei costi che è superiore al rincaro dei prezzi al consumo. E questo aumento dei costi deve es-